

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

MTA-MMSZ Kft.

- *FLUKE és Marconi képviseletek az MTA-MMSZ-nél*
- *Kérdések és válaszok a kalibrálásról*
- *Akkreditálás Magyarországon*
- *Szemcseméret eloszlás mérése képanalízissel*
- *Újdonságok a műszaki informatikában*
- *A Közlemények cikkjegyzéke 1991-1996*



MTA-MMSZ

Műszer-, Méréstechnikai Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

1119 Budapest, Etele út. 59-61. 1502 Budapest, Pf. 58.
Telefon: 203-4313

MŰSZERKÖLCSÖNZÉS

telefon: 203-4327

fax: 203-4328

Műszerkölcsonzés, lízing

Környezetvédelmi műszerek szervízkepviselete, javítása, felújítása

Egyedi környezetvédelmi műszerek, eszközök, rendszerek építése, telepítése

MÉRÉSSZOLGÁLTATÁS

telefon: 203-4429

– zaj- és rezgésmérés

– laboratóriumi elemző mérések

– hálózati zavarok vizsgálata

MŰSZERKALIBRÁLÁS

telefon: 203-4429

fax: 203-4328

VIDEOTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁSOK

telefon: 203-4313/156 m, 203-4302

KERESKEDELMII IRODA

telefon: 203-4298, 203-4299, 203-4350

fax: 203-4353

Fluke és Marconi cégek képviselete, egyéb cégek műszereinek beszerzése

MŰSZEREK NAGYKERESKEDELME

1119 Bp., Etele út 59-61. I. em. 104/a

telefon: 203-4277, 203-4431, fax: 203-4355

ÜZLETHÁZ, KISKERESKEDELEM

1075 Budapest, Károly krt. 13-15.

telefon: 268-0820, 268-0821

fax: 342-1169

- környezetvédelmi műszerek, berendezések, alkatrészek és fogyóanyagok értékesítése
- PC termékek és perifériák forgalmazása
- mintakollekciók bemutatása

SZERVÍZSZOLGÁLTATÁS

telefon: 203-4313, 203-4276

fax: 203-4328

Külföldi cégek műszereinek üzembehelyezése, garanciális és garancián túli javítása, karbantartása, felújítása

SZAKTANÁCSADÁS

telefon: 203-4292

fax: 203-4285

Műszer- és mérés-technikai szaktanácsadás

Országos Műszernyilvántartás

Műszerprospektustár

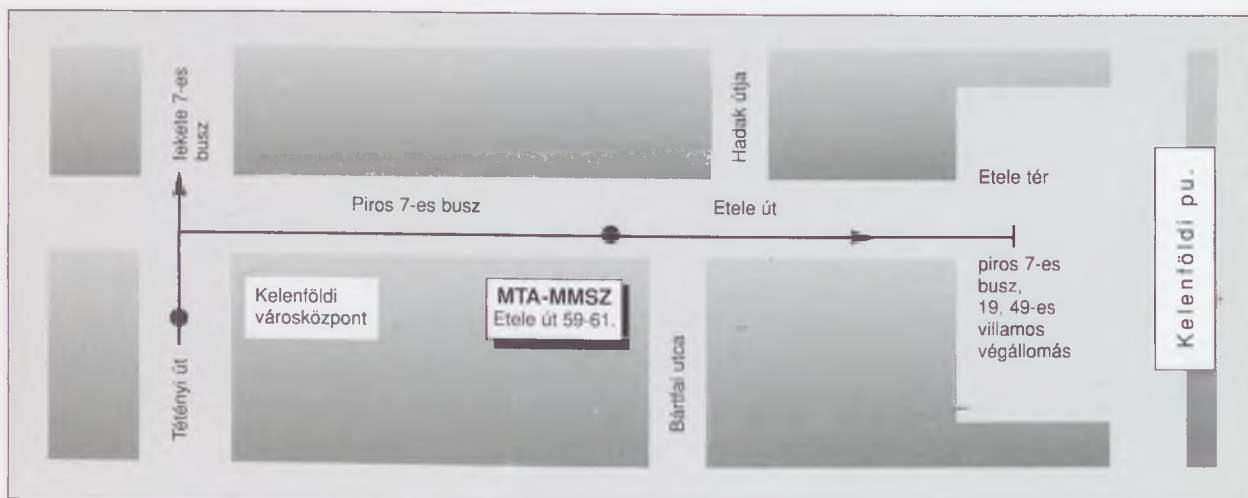
Országos Műszerszervíz-nyilvántartás

VÁLLALKOZÁS

tel./fax: 203-4285

Műszergazdálkodási koncepció kialakítása

Műszerek működéséhez szükséges szolgáltatási háttér megtervezése és megvalósítása



MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

32. évfolyam, 58. szám, 1996

TARTALOM

Krémer Péter–Boros Imre:

A FLUKE és Marconi műszergyárak képviselte
az MTA–MMSZ-nél 3

MINŐSÉG ÉS METROLÓGIA

Boksay Zoltán:

Kérdések és válaszok a kalibrálásról 17

Dr. Ring Rózsa:

Akkreditálás Magyarországon 21

Dr. Bölöni Péter–Kocsis Sándor:

Az etalonok szerepe a mérési eredmények
visszavezethetőségének biztosításában 25

ÚJ IRÁNYOK A MŰSZER- ÉS MÉRÉSTECHNIKÁBAN

Eördögh Imre–Dr. Verő Balázs–Szász Károly:

Szemcseméret-eloszlás mérése törési felületen képanalízis
segítségével 33

Radnai Rudolf:

Új módszerek és lehetőségek a műszaki informatikában 37

HAZAI MŰSZERÚJDONSÁGOK

Rezgésanalízis-rendszer 47

Mérőrendszer pH, redoxpotenciál és ionkoncentráció
mérésére ipari körülmények között 48

Papírminőség-ellenőrző berendezés 50

Dr. Lukács Gyula:

Metrológiai horizont 51

Kőfalvi Jenő:

Külföldi műszerújdonságok 55

Radnai Rudolf:

Könyvismertetések 59

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények
szakmai cikkeinek tartalomjegyzéke (1991–1996) 65

Szerkeszti:

A Szerkesztőbizottság

A Szerkesztőbizottság elnöke:

Kiss József

Felelős szerkesztő:

Radnai Rudolf

Lektorálta:

Dr. Lukács Gyula

E számunk szerzői:

Boksay Zoltán

Dr. Bölöni Péter

Eördögh Imre

Kocsis Sándor

Kőfalvi Jenő

Krémer Péter

Dr. Lukács Gyula

Radnai Rudolf

Dr. Ring Rózsa

Szász Károly

Dr. Verő Balázs

Szerkesztőség:

MTA–MMSZ KFT

1119 Budapest, XI., Etele u. 59–61.

Levélcím: 1502 Budapest, Pf. 58

Telefon: 203-4313

Terjeszti:

MTA–MMSZ KFT

HU ISSN 0133-3704

A kiadásért felel:

Kiss József

Nyomdai munkák:

INNOVAPRESS

Felelős vezető:

ifj. Komornik Ferenc

INSTRUMENTS AND MEASURING TECHNIQUES NEWS

Vol. 32, No. 58, 1996

CONTENTS

| | |
|---|----|
| <i>P. Krémer–I. Boros:</i> The representation of FLUKE and Marconi instrument manufacturers at MTA–MMSZ | 3 |
| <i>Z. Boksay:</i> Questions and answers about calibration | 17 |
| <i>R. Ring:</i> Accreditation in Hungary | 21 |
| <i>P. Bölöni–S. Kocsis:</i> The role of etalons in assuring measurement traceability | 25 |
| <i>I. Eördögh–B. Verő–K. Szász:</i> Measurement of particle-size distribution with image analysis | 33 |
| <i>R. Radnai:</i> New methods and possibilities in technical informatics | 37 |
| New instruments from Hungary | 47 |
| <i>Gy. Lukács:</i> Metrological news | 51 |
| <i>J. Kőfalvi:</i> New instruments from abroad | 57 |
| <i>R. Radnai:</i> Book reviews | 59 |

FLUKE képviselet az MTA-MMSZ-nél

KRÉMER PÉTER

A FLUKE cég vezető szerepet tölt be a kompakt, professzionális, elektronikus mérőeszközök gyártása területén. Termékeiket világszerte, a legkülönbözőbb iparágakban használják üzembehelyezési, karbantartási, szerviz, gyártási tesztelési és minőségellenőrzési feladatok ellátására. Az 1948-ban alapított cég világszerte mintegy 2500 alkalmazottat foglalkoztat, termékeit pedig több mint 80 országban forgalmazza. Székhelye az Amerikai Egyesült Államokban, a Washington állambeli Everettben, európai értékesítési- és szervizközpontja pedig a hollandiai Eindhovenben van. A magyarországi képviseletet az MTA-MMSZ Kft. látja el.

A FLUKE CÉG TÖRTÉNETÉNEK MÉRFÖLDKÖVEI :

- 1948 : John Fluke megalapítja a céget.
- 1955 : FLUKE elkezd a kézi differenciális voltmérők gyártását.
- 1969 : FLUKE megjelenik az első digitális voltmérőkkel, melyben világelső.
- 1977 : FLUKE megkezd a 8020A kézi digitális multiméter gyártását.
- 1983 : FLUKE piacra bocsátja a 70-es sorozatú digitális kézi multimétereket.
- 1984 : A cég éves forgalma meghaladja a 200 millió USD-t.
- 1985 : FLUKE kooperáció a PHILIPS műszer és méréstechnikai részlegével.
- 1991 : Az első szkópméter (a FLUKE és a PHILIPS közös fejlesztésének eredménye).
- 1993 : FLUKE megszerzi a PHILIPS műszer és méréstechnikai részének tulajdonát.

A FLUKE CÉG FŐ TERMÉKCSOPORTJAI:

- Professzionális, elektronikus digitális és grafikus kijelzésű kézi műszerek
- Szkópméterek
- Analóg és digitális tárolós oszcilloszkópok
- Digitális hálózati multiméterek
- Elektronikus jelforrások (generátorok, tápegységek)
- Elektronikus frekvencia- és időmérők
- Sokcsatornás, elektronikus mérési adatgyűjtő berendezések
- Kalibrátorok; normáliák; dokumentáló folyamatkalibrátorok
- LAN kábel- és hálózati teszterek
- RCL-mérők

A fentiek közül kiemeljük azt a termékcsoportot, amely az elmúlt években a legnagyobb sikernek örvendett.

„B” SOROZATÚ FLUKE SZKÓPMÉTEREK

A FLUKE PM 93, PM 95 és PM 97 típusú szkópméterei – 1991-ben történő első piaci megjelenésükkel – forradalmi változást hoztak az elektromos ellenőrzés és hibakeresés területén. A szakemberek első ízben vehettek kezükbe egy hordozható, ütésálló, megbízható, 50 MHz sávszélességű, kétcsatornás, digitális tárolós oszcilloszkópot, teljes értékű digitális multiméterrel, frekvenciamérővel és alapjeleket előállító generátorral egybeépítve.

Az első három év átütő piaci sikere után, a felhasználóktól kapott visszajelzéseket is figyelembe véve, a FLUKE 1994-ben piacra bocsátotta a szkópméterek második generációját a FLUKE 91, 92, 96, 99 és 105 típusokat, amelyekben a billentyűzet és a képernyő kiosztása, a működtetés filozófiája teljesen eltér a régitől. Ezen túlmenően a FLUKE cég olyan új szolgáltatásokat is integrált a készülékekbe, amelyek azok kezelését a kevésbé képzett szakemberek számára is egyszerűbbé teszik, felhasználhatóságukat növelik.

1996 májusa ismét nevezetes dátum volt a FLUKE életében: a cég megkezdte a FLUKE

92, 96, 99 és 105 típusú szkópméterek "B" sorozatának ("B" = BRIGHT, magyarul: fényes) gyártását (ábra). Az új sorozatnál azonnal szembetűnik, a készülékek új képernyője, amely a réginél mintegy tízszer nagyobb fényerőt biztosít, a korábbi 4 h-s akkumulátoros üzemidő megtartása mellett.

MI AZ ALAPVETŐEN ÚJ A „B” SOROZATÚ SZKÓPMÉTEREKNÉL ?

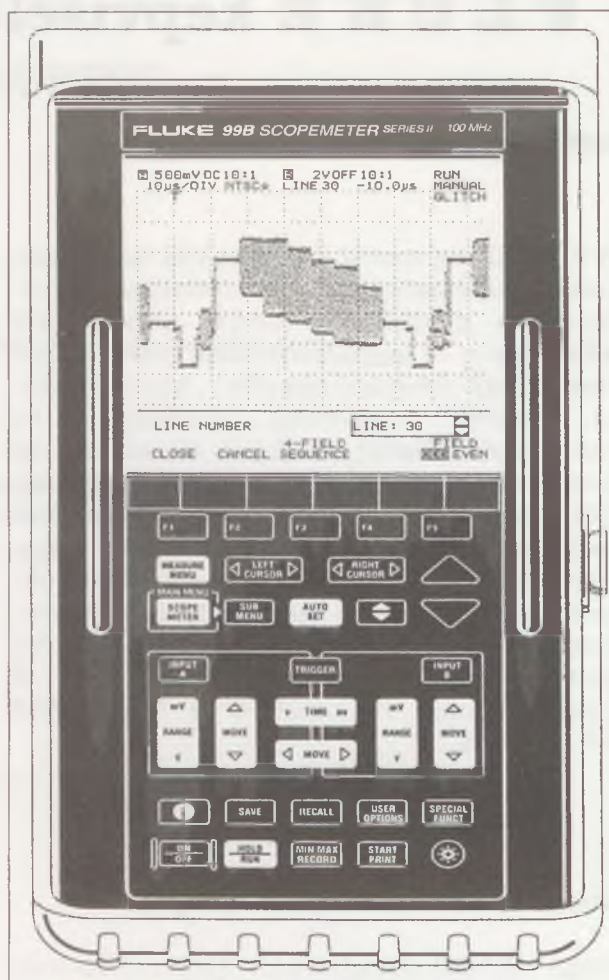
- Új, nagy fényerejű (50 cd/m^2), CCFL (hideg katódos fluoreszcens) kijelző, amely lehetővé teszi a képernyő távolabbról és nagyobb nyílásszögből való jó megfigyelését, pontos leolvasását.
- Video trigger, sorszelektorral, az NTSC, PAL, PAL-M és SECAM szabványú videojelek gyors és kényelmes vizsgálatához.
- "ScopeRecord" üzemmód (csak a 96B, 99B és 105B típusoknál), amely egy 30 kb-ajos memóriával lehetővé teszi 125 képernyőnyi jelfolyamat tárolását, annak utólagos kiértékelését, a jelmegszakítások utólagos kinyújtását.
- Idő-trend rajzoltatás, min és max értékek regisztrálásával, beépített real-time órával, és dátummal, max. 40 nap időtartamig.

Az egyes típusok műszaki jellemzőit a következő oldalon levő táblázat foglalja össze. Ezt követően, néhány jellegzetes képernyőtartalom, majd a "ScopeRecord" üzemmód használata található.

A FLUKE cég termékeiről műszaki jellegű és árakkal kapcsolatos kérdésekre felvilágosítást ad:

Krémer Péter
termékmenedzser

MTA-MMSZ Kft. FLUKE Képviselő
1119 Budapest, Etele út 59-61.
Telefon: 203-4298, 203-4299, 203-4350
Fax: 203-4353

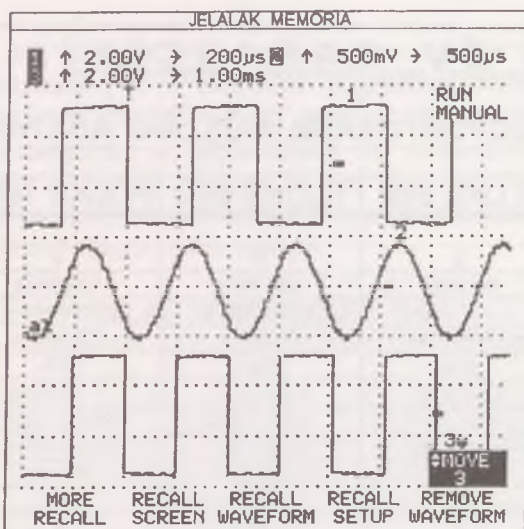


FLUKE

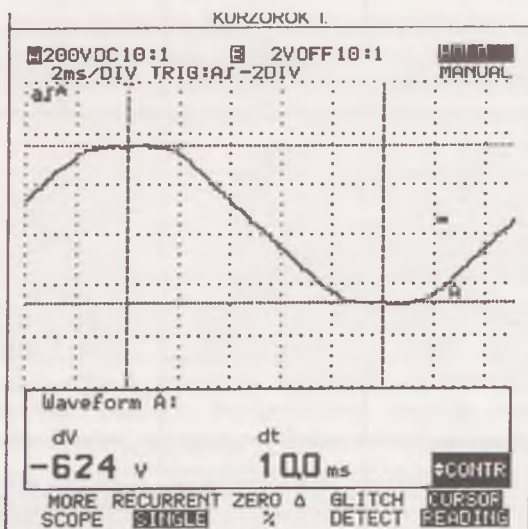
3 ÉV GARANCIA!

AZ ÚJ "B" SOROZATÚ SZKÓPMÉTEREK LEGFONTOSABB MŰSZAKI ADATAI:

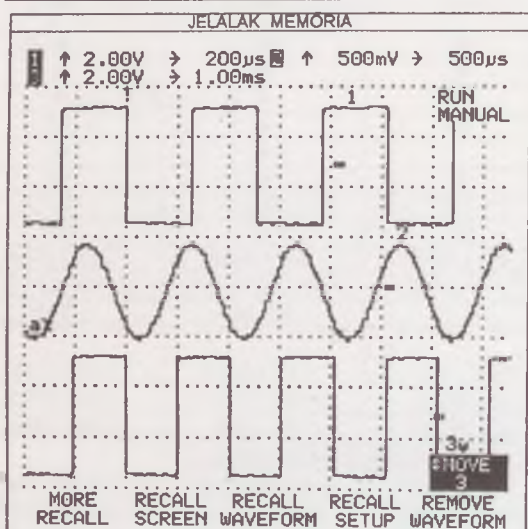
| Típus: | (FLUKE 91) | FLUKE 92B | FLUKE 96B | FLUKE 99B | FLUKE 105B |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Oscilloszkóp jellemzők: | | | | | |
| Csatornaszám: | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Sávszélesség: | 50 MHz | 60 MHz | 60 MHz | 100 MHz | 100 MHz |
| Mintavétel (ismétlődő): | 2.500 MS/s | 2.500 MS/s | 2.500 MS/s | 5.000 MS/s | 5.000 MS/s |
| Mintavétel (egyedi): | 25 MS/s | 25 MS/s | 25 MS/s | 25 MS/s | 25 MS/s |
| Max. memória (mintav.): | 0,5 k | 0,5k | 30k | 30k | 30k |
| Függőleges felbontás: | 8 bit (256) | 8 bit (256) | 8 bit (256) | 8 bit (256) | 8 bit (256) |
| Érzékenység / osztás: | 1mV - 100V | 1mV - 100V | 1mV - 100V | 1mV - 100V | 1mV - 100V |
| Időalap / osztás: | 10ns - 60s | 10ns - 60s | 10ns - 60s | 5ns - 60s | 5 ns - 60s |
| Zavarimpulzus elfogás: | 40 ns | 40 ns | 40 ns | 40 ns | 40 ns |
| Folyamatos autoszet: | ● | ● | ● | ● | ● |
| ZOOM üzemmód: | ● | ● | ● | ● | ● |
| Trigger módok: | A, Ext | A, B, Ext | A, B, Ext | A, B, Ext | A, B, Ext |
| Video triggerelés, sor-szelekcióval (NTSC, PAL, PAL-M, SECAM): | | ● | ● | ● | ● |
| Jelvizsgálat kurzorokkal: | | | ● | ● | ● |
| ScopeRecord üzemmód: | | | 125 képernyő | 125 képernyő | 125 képernyő |
| Matematikai funkciók: | | | | ● | ● |
| Multiméter jellemzők: | | | | | |
| Max. kijelző tartalom: | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |
| Teljes jelalak kijelzése: | ● | ● | ● | ● | ● |
| DCV Méréshatárok (1:1): | 100mV - 300V | 100mV - 300V | 100mV - 300V | 100mV - 300V | 100mV - 300V |
| DCV Pontosság: | 0,5 % | 0,5 % | 0,5 % | 0,5 % | 0,5 % |
| ACV Méréshatárok (1:1): | 100mV - 250V | 100mV - 250V | 100mV - 250V | 100mV - 250V | 100mV - 250V |
| True RMS sávszélesség: | 5 MHz | 5 MHz | 5 MHz | 5 MHz | 5 MHz |
| R Méréshatárok: | 30 Ω - 30 MΩ | 30 Ω - 30 MΩ | 30 Ω - 30 MΩ | 30 Ω - 30 MΩ | 30 Ω - 30 MΩ |
| Frekvenciamérés: | 1 Hz - 5 MHz | 1 Hz - 5 MHz | 1 Hz - 5 MHz | 1 Hz - 5 MHz | 1 Hz - 5 MHz |
| Min, Max, Trend-rajzolás: | ● | | | | |
| Trend-rajzolás, real time órával, dátummal: | | ● | ● | ● | ● |
| Egyéb jellemzők: | | | | | |
| Képernyő méret: | 84 x 84 mm | 84 x 84 mm | 84 x 84 mm | 84 x 84 mm | 84 x 84 mm |
| Képernyő felbontás: | 240 x 240 pont | 240 x 240 pont | 240 x 240 pont | 240 x 240 pont | 240 x 240 pont |
| Háttér megvilágítható, LCD képernyő: | ● | | | | |
| Nagy fényerejű, 50cd/m2 CCFL képernyő: | | ● | ● | ● | ● |
| Optocsatolt RS-232 interf.: | ● | ● | ● | ● | ● |
| Képernyő-copy PC-re: | ● | ● | ● | ● | ● |
| Képernyő-copy nyomt.-ra: | | | ● | ● | ● |
| Teljes PC-interfész: | | | ● | ● | ● |
| Beépített jel-generátor: | | | | ● | ● |
| Képernyő memória: | | | 5 | 10 | 10 |
| Jelalak memória: | | | 10 | 20 | 20 |
| Set-Up memória: | | | 20 | 40 | 40 |
| Akkumulátoros üzem: | 4 h / NiCd | 4 h / NiCd | 4 h / NiCd | 4 h / NiCd | 4 h / NiCd |
| Méret (burkolattal): | 65*140*275 mm | 65*140*275 mm | 65*140*275 mm | 65*140*275 mm | 65*140*275 mm |
| Tömeg (védőburkolattal): | 1,8 kg | 1,8 kg | 1,8 kg | 1,8 kg | 1,8 kg |
| Biztonsági védelem (IEC 1010 III. kategória): | | | | | |
| Zavarimpulzus védelem: | 4 kV / 6 kV | 4 kV / 6 kV | 4 kV / 6 kV | 4 kV / 6 kV | 4 kV / 6 kV |
| "Lebegő" fesz földhöz: | max. 600 V | max. 600 V | max. 600 V | max. 600 V | max. 600 V |
| Optocsatolt interfészen: | max. 600 V | max. 600 V | max. 600 V | max. 600 V | max. 600 V |
| Legfontosabb tartozékok (a minden készülékhez járó standard gyári tartozékokon kívül): | | | | | |
| Soros interfész kábel: | extra tartozék | extra tartozék | extra tartozék | extra tartozék | gyári tartozék! |
| Új WINDOWS szoftver: | extra tartozék | extra tartozék | extra tartozék | extra tartozék | gyári tartozék! |
| Kemény hordtáska: | extra tartozék | extra tartozék | extra tartozék | extra tartozék | gyári tartozék! |
| PAC91 "Centronics" printer adapter kábel: | --- | --- | extra tartozék | extra tartozék | extra tartozék |



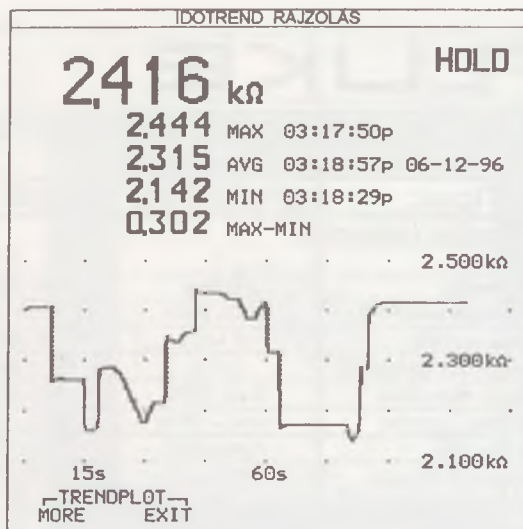
Három, a jelalak-memóriában korábban eltárolt jel egyidejű megfigyelése.



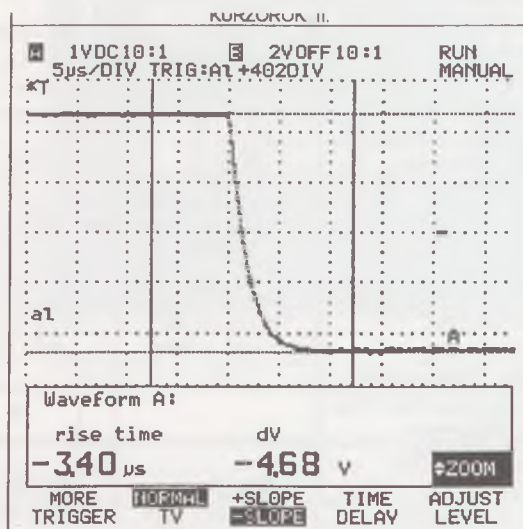
Feszültség- és időkülönbség mérése kurzorokkal.



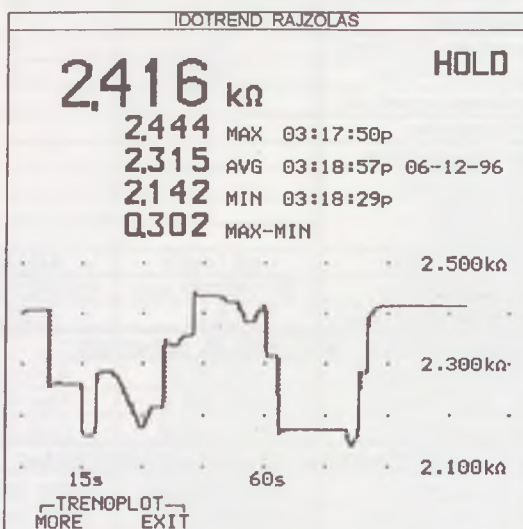
Három, a jelalak-memóriában korábban eltárolt jel egyidejű megfigyelése.



Ellenállás változása az idő függvényében (MIN MAX RECORD üzemmód)

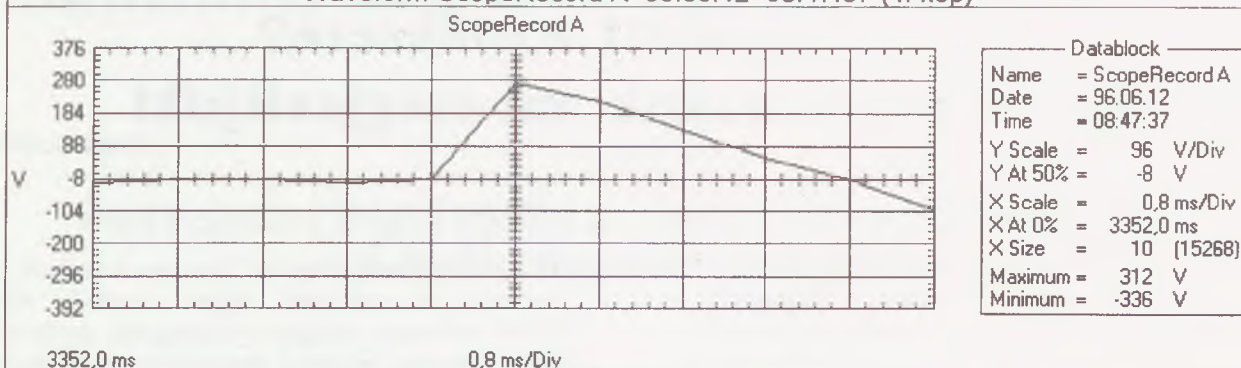


Jel lefutási idejének automatikus mérése kurzorok felhasználásával.



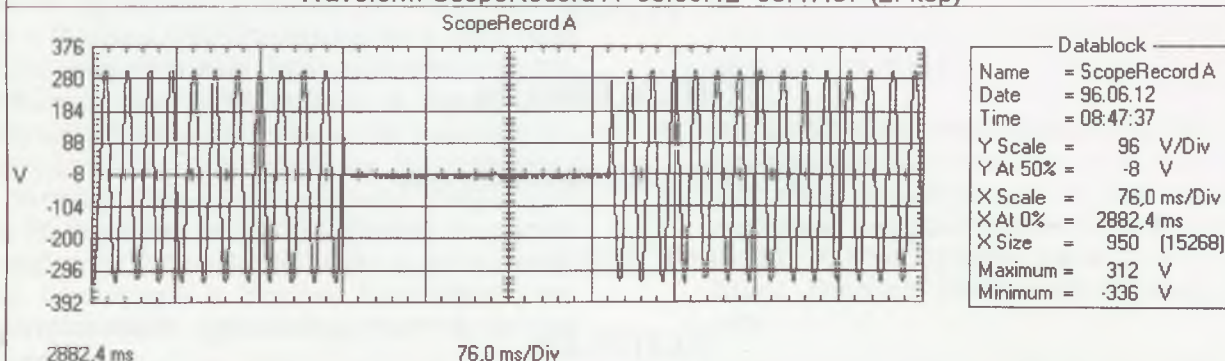
Ellenállás változása az idő függvényében (MIN MAX RECORD üzemmód)

Waveform-ScopeRecord A 96.06.12 08:47:37 (4. kép)



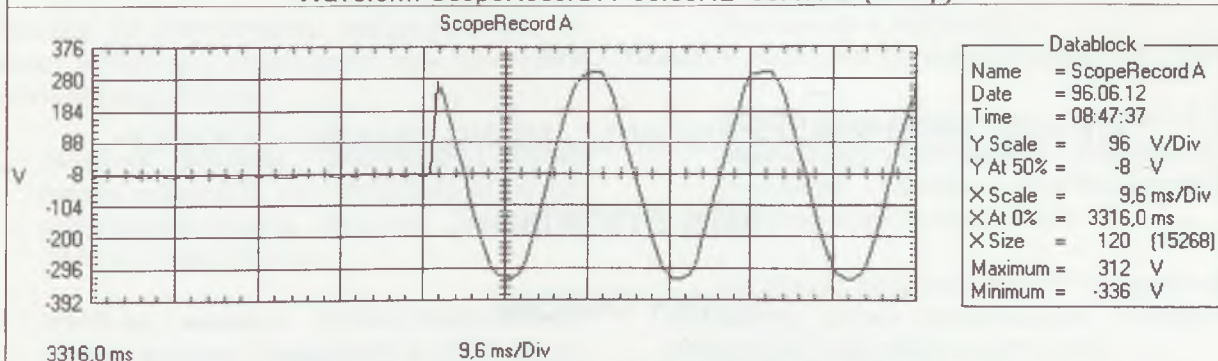
A jel visszatérésekor keletkező első tranzien্স képe (280 Vp; 0,8 ms).

Waveform-ScopeRecord A 96.06.12 08:47:37 (2. kép)



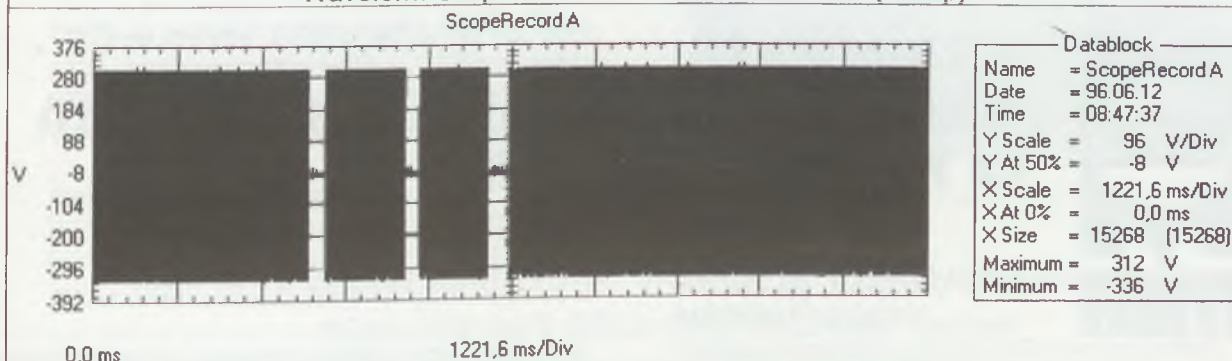
ZOOM-olás után leolvasható az első jelkimaradás időtartama (239,2 ms).

Waveform-ScopeRecord A 96.06.12 08:47:37 (3. kép)



Az első jelkimaradás utáni jelfolyamat képe (Periódusidő: 20 ms)

Waveform-ScopeRecord A 96.06.12 08:47:37 (1. kép)



125 db képernyő tartalmát megjelenítve, jelkimaradások láthatók.

Meghibásodott a műszere? **Forduljon hozzánk, mi megjavítjuk!**

*Jól felszerelt szervízünkben az alábbi cégek műszereinek
szakszerű javítását vállaljuk:*

DRANETZ

FLUKE

GOULD, RECOM

HITACHI (oszilloszkópok)

HORIBA

KEITHLEY

LORENTZEN & WETTRE

MARCONI

METEX, MAXCOM, GOOD WILL, HUNG CHANG, GOODLY

MTS SYSTEMS

RIKEN-DENSHI

SERVOMEX



MTA-MMSZ

**Műszer-, Méréstechnikai Szolgáltató
és Kereskedelmi Kft.**

1119 Budapest, Etele út. 59-61. 1502 Budapest, Pf. 58.

Telefon: 203-4313, 203-4276, Fax: 203-4328

MARCONI képviselet az MTA-MMSZ-nél

BOROS IMRE

A Marconi csoport műszergyártó cége 1936-ban alakult, majd 1941-ben a Marconi's Wireless Telegraph Company keretein belül - Marconi Instruments Limited néven - önálló vállalattá szervezték. A cég máig fő profilja általános célú és speciális híradástechnikai műszerek fejlesztése, gyártása és forgalmazása. Ma a Marconi Instruments egyike a világ vezető műszergyártóinak. Saját kalibrációs laboratóriumuk Nagy-Britanniában a legszélesebb akkreditálással rendelkezik (26 paraméterre, egyenáramtól a mikrohullámú frekvenciákig). A termelés 80%-a kerül exportra, melyet a világ 86 országára terjedő képviseleti és termékforgalmazói hálózat értékesít. A következőkben bemutatjuk a Marconi Instruments termékválasztékát, gyártmánycsoportok szerinti bontásban:

JELFORRÁSOK

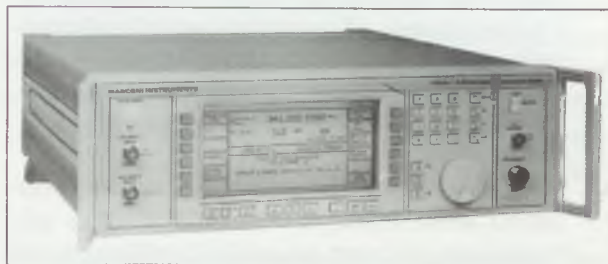
Jelenleg 12 minőségben, szolgáltatásban és árban különböző szignálgenerátor szerepel a gyártási programban.

- **2030-as sorozat (2030/2031/2032)** magas minőségű, sok szolgáltatást nyújtó szignálgenerátorok kutatási, fejlesztési, laboratóriumi célokra.
- **2040-es sorozat (2040/2041/2042)** szolgáltatásban megegyezik a 2030-as sorozattal, de nagy spektrális tisztaságú vivőjelgenerátort tartalmaz.
- **2050-es sorozat (2050/2051/2052)** szolgáltatásaiban megegyezik a 2030-as sorozattal, ezenfelül digitális- és vektormodulációs lehetőségek, fading szimuláció.
- **Frekvenciatartományok**
2030, 2040, 2050: 10 kHz – 1,35 GHz
2031, 2041, 2051: 10 kHz – 2,7 GHz
2032, 2042, 2052: 10 kHz – 5,4 GHz

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
58. szám, 1996.

- **Opciók mindhárom sorozathoz:**
 - Második modulációs oszcillátor
 - Pulzusmoduláció
 - Avionikai opció (VOR, ILS, SEL-CAL)
 - GMSK moduláció GSM és PCN rendszerekhez
 - RF profil és komplex sweep opció
 - +19 dBm kimenőszint (csak 2030-as és 2040-es típusoknál).
- **2023/2024-es szignálgenerátorok** jó minőség rendkívül kedvező áron – általános célú felhasználásra. A két műszer csak felső határfrekvenciában különbözik (2023: 10 kHz–1,2 GHz; 2024: 10 kHz–2,4 GHz). Beépített GPIB és RS-232 interfészek.
- **Opciók:**
 - +25 dBm kimenőszint
 - Nagy stabilitású alaposzcillátor
 - Kimenetek a hátoldalon
 - Működtetés egyenfeszültségről (11–32 V).
- **2022D szignálgenerátor** (10 kHz – 1 GHz) megbízható, olcsó műszer jó műszaki jellemzőkkel – általános célú felhasználásra. GPIB opcióval is rendelhető.

Minden szignálgenerátor RF kimenete 50 W folyamatos külső teljesítményig automatikus védelemmel van ellátva (ábra lent).



KOMPLEX RÁDIÓKOMMUNIKÁCIÓS MÉRŐMŰSZEREK

Széles választék szolgáltatásban és árban
Frekvenciatartomány: 10 kHz–1 GHz



- **2966A** típus a lehető legszélesebb szolgáltatásokat nyújtja, mind analóg, mind digitális rendszerű adóvevők és bázisállomások műszaki paramétereinek méréséhez, hibák behatárolásához. Multimétertől a nagy- és hangfrekvenciás spektrumanalízisig szinte minden mérési feladat elvégzésére alkalmas. A GSM alapszolgáltatás, NMT, TACS, AMPS és MPT 1343/MPT 1327 opcióként beépítve bármilyen kombinációban megrendelhető. Manuális és automatikus üzemmód, 4 beépített tesztprogram, PC kompatibilis memóriakártya, GPIB, RS-232 és Centronics interfész, VGA színes monitorkimenet.
- **2965A típus** (ábra fent) analóg rendszerű adóvevők és bázisállomások mérésére alkalmas (NMT, TACS, AMPS, MPT 1343/MPT 1327 és hagyományos URH rádiók.) Egyéb szolgáltatásában megegyezik a 2966A típussal.
- **2955B típus** évek óta gyártásban lévő, elsősorban hagyományos FM és Φ M rendszerű készülékek és berendezések ellenőrzéséhez és javításához ajánljuk. Minden szükséges mérési funkciót beépítve tartalmaz. GPIB vagy RS232 interfésszel szállítjuk.
- **2960B** a 2955B típus analóg cellás rendszerű készülékek mérésére alkalmas változata. A műszer az alábbi cellás opciók bármelyikével, illetve azok kombinációjával rendelhető: NMT, AMPS, TACS és MPT 1327.
- **2945 típus** nagy tudású, könnyű és kis-méretű készülék. Alkalmas hagyományos

URH és analóg cellás rendszerű készülékek és bázisállomások ellenőrzésére, karbantartására, javítására. 1 GHz-es spektrumanalizátort és tracking generátort is tartalmaz. Kiválóan alkalmas térfelderítésre: "look and listen" üzemmód. A készülék az alábbi cellás opciók bármelyikével, illetve azok kombinációjával rendelhető: NMT, AMPS, TACS és MPT 1327.

- **2946 típus** a repülésirányítás berendezéseinek ellenőrzésére, javítására szolgáló készülék. VOR, ILS, marker beacons és SELCAL üzemmódok. A műszer dolgozhat közvetlen csatlakozással vagy térből vett jellel.

MIKROHULLÁMÚ KOMPLEX MÉRŐMŰSZEREK

A 6200-as sorozat különböző tagjai csak felső határfrekvenciában különböznek egymástól (2, 8, 20, 26,5 és 46 GHz).

- **6200B műszercsalád (10 MHz-46 GHz)** tagjai a mikrohullámú technikában teljesen új koncepción alapuló kiváló minőségű komplex, hordozható műszerek, melyek szintézeres sweep generátort, négybe-menetű skalár analizátort, frekvenciamérőt, teljesítménymérőt, programozható feszültség / áramforrást tartalmaznak, valamint szoftvert koaxiális és csőtápvonalak hibahelyeinek precíz meghatározására. Fejlesztésben, gyártásban, karbantartásban, laborban, vagy terepen egyaránt jól használhatók. A beállított értékek és mért eredmények megjelenítésére négy nyomvonalon, színes képernyő szolgál. A készülékek alkalmasak erősítők, osztlók, szűrők mérésére, VCO karakterisztikák felvételére, beiktatási és visszaverődési csillapítás egy időben történő mérésére, frekvencia- és teljesítménymérésre, valósidejű tápvonalhibahely-mérésre stb. A mért eredmények kiértékelését nyomvonallanként egymástól függetlenül beállítható léptékek és 8 marker könnyíti. 10 komplett beállítás és 4 nyomvonal tárolható nem felejtő memóriában. Toleranciagörbék szerkeszthetők és tárolhatók. Memóriakártyára MACRO programok írhatók. A kalibráció egyszerű és gyors, kalibráló kitet nem igényel. GPIB interfésszel, memóriakártya interfésszel, paralell printer ki-

menettel, lemezmeghajtóval és VGA színes monitorkimenettel szállítjuk.

- **6210 reflexió analízátor** a 6200 sorozat bármely tagjával egybeépíthető kiegészítő egység. Precíziós, reflexiós koefficiens mérésre szolgál. Polár és Smith diagram könnyíti az illesztések minőségének vizsgálatát. A mérési hibákat hibakorrekciós rutinok minimalizálják. Gyors kalibráció, kalibráló kettő alkalmazásával (ábra lent).



SPEKTRUMANALIZÁTOROK

- **2390-es sorozat** (ábra jobbra fent) a sorozat 3 tagja (2390/2392/2393) szolgáltatásaiban azonos, csupán felső határfrekvenciában különböznek egymástól:
 2392 9 kHz – 2,9 GHz
 2390 9 kHz – 22 GHz
 2393 9 kHz – 26,5 GHz
 Külső keveréssel 3 GHz-től 1300 GHz-ig.
- **Főbb jellemzők:**
 - Teljesen szintézeres spektrumanalizátor
 - Frekvenciafelbontás: 1 Hz
 - Felbontási sáv szélesség: 3 Hz – 30 MHz -ig, választható
 - Zajszint: 100 kHz-től 26,5 GHz-ig < -125 dBm (3 Hz-es szűrővel)
 - 2,9 GHz-ig < -135 dBm (3 Hz-es szűrővel)
 - Max. bemenő szint: +30 dBm
 - Vevő üzemmód, AM és FM demodulátorokkal
 - 99 beállítás és mérési eredmény tárolható, később kinyomtatható
 - Oszcilloszkóp és hangfrekvenciás FFT analízátor üzemmód
 - GPIB és RS232 interfész beépítve, plotter kimenet
- **Speciális szolgáltatások, opciók:**
 - Tracking generátor 100 kHz – 2,9 GHz
 - Kvázicsúcs detektor és EMC szűrők (CISPR)

- Nagy stabilitású időalap – 0.02 ppm (a normál érték 0.2 ppm)
- 'Easy Span' applikációs szoftver.



MIKROHULLÁMÚ TELJESÍTMÉNYMÉRŐK ÉS SZENZOROK

Egy asztali kivitel és egy kisméretű hordozható teljes körű mérő készülék szerepel gyártási programunkban.

- **6960B típus** asztali kivitel (30 kHz – 40 GHz). Széles mérési tartomány (-70 dBm-től +35 dBm-ig). Nagy pontosság a szenzor linearitási korrekciójával. Beállítható átlagolás. Nem felejtő memória, melyekben komplett beállítások tárolhatók. Automatikus szenzortípus felismerés. A kalibráláshoz 1 mW referencia teljesítmény forrás beépítve.
- Opciók:
 - GPIB interfész
 - Működtetés egyenfeszültségről
- **6970 típus** (30 kHz – 40 GHz) kisméretű, mindössze 550 g súlyú, beépített akkumulátorról működő készülék. Ideálisan használható üzembelhelyezésnél és karbantartásnál, mert a legnehezebben megközelíthető helyekre is elvihető (hordtáskája vállra akasztható vagy övre fűzhető). A mérendő jelszint alsó és felső határértéke előre beállítható, ezek túllépésekor a készülék hangjelzést ad. Beépített 1 mW referencia teljesítmény – kalibrációhoz.
- **Teljesítményérzékelők (mérőfejek)** (ábra a következő oldalon) széles választékot kínálunk mind frekvencia-, mind teljesítménytartományban. Frekvenciatartományban: 30 kHz-től 40 GHz-ig, teljesítménytartományban: -70 dBm (100 pW) – től +35 dBm (3 W)-ig.



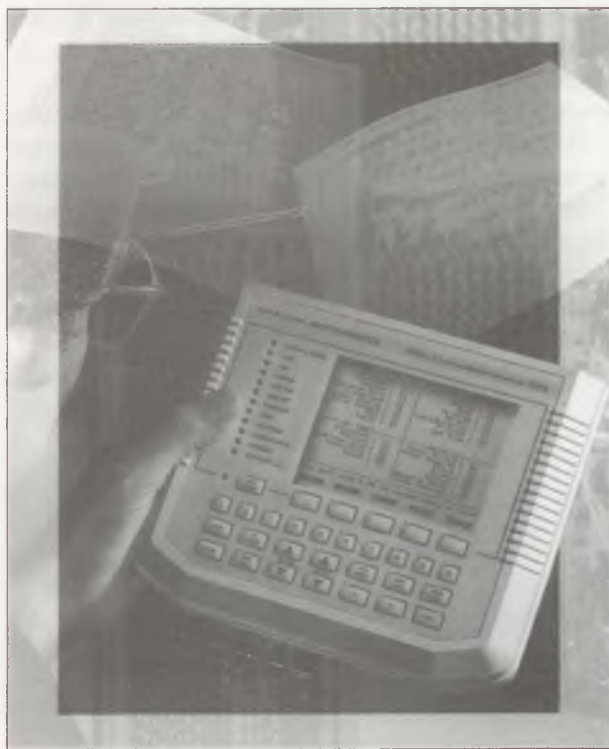
TELEKOMMUNIKÁCIÓS MÉRŐMŰSZEREK

Digitális átvitel és kommunikáció analizátorok
Protokoll analizátorok

- **2850-es sorozat** (2850, 2851, 2852, 2854, 2855) a műszercsalád különböző változatai lefedik a 2-től 140 Mbit/s-ig tartó PDH tartományt). A készülékekkel gyors, pontos és széles körű analízis végezhető a digitális átvitel és az adatkommunikáció területein.

Főbb szolgáltatások:

- PCM és adatpattern generálás és hiba-detektálás 50 bit/s-től 140 Mbit/s-ig.
- Testpattern (keretezett és keretezetlen) generálása és monitorozása minden hierarchiaszinten 8 és 140 Mbit/s között.
- Az összes interfész beépített (RS232, X21, V35, RS449 /V36/).
- G821 / G921 analízis hisztogramokkal.
- G96Y riasztás monitorozás és CRC blokkhiba injektálás.
- n x 64Kbit/s mérések, 'drop and insert' lehetőség.
- Beépített akkumulátor és külső DC üzem opciók.
- RS232 vagy GPIB távvezérlésre és nyomtató kimenetként.
- Print to RAM funkció.



- **2840/41 2 Mbit/s analízátor** PCM és adatátvitel analízátor kéziműszer, beépített akkumulátorral. A mért eredmények RAM-ba írhatók, később a képernyőn átnézhetők vagy kinyomtathatók (Print to RAM) (ábra fent).

Főbb szolgáltatások:

- Keretezett vagy keretezetlen üzem
- n x 64 Kbit/s mérések, 'drop and insert' lehetőség
- Hiba-és riasztáseloszlás hisztogrammok
- Digitális jel szintjének és frekvenciájának mérése
- Analóg csatornagenerálás és mérés
- Jelzésátvitel mérések
- G821, G826 és M.2100 analízis
- RS-232 interfész távvezérlésre és nyomtatókimenetként
- Adatinterfészek (2841-hez): RS-232, X.21, V35, RS-449, (V36), Codirectional, Contradirectional.

- **1066B demultiplexer és keretszinkron monitor**

Főbb szolgáltatások:

- Demultiplexer 140 Mbit/s-től 64 kbit/s-ig
- Keretszinkron monitorozás 2, 8, 34 és 140 Mbit/s-on

- Riasztás monitorozás minden hierarchia szinten
- 2 Mbit/s és 64 kbit/s csatornán hibavizsgálat
- Nagyméretű képernyő hierarchiaszint ábrázolással
- RS232 vagy opcionális GPIB interfész - távvezérlésre
- Beépített hangszóró és hangfrekvenciás kimenet
- Beépített nyomtató.

Protokoll analizátorok: három, szolgáltatásaiban különböző készülék szerepel ajánlatunkban. Mindhárom 486-os PC-re alapozott könnyű, hordozható készülék (7,7-10 kg-ig). A mért eredmények tárolása 500 Mb-ajt merev lemezre történik. A beállítások és mért eredmények megjelenítésére nagyméretű, folyékonykristályos színes képernyő szolgál. Szoftvermódosítás-, továbbfejlesztés floppy-meghajtón keresztül, 3,5" lemezről.

Változatok:

- **Triton 150 protokollanalizátor és szimulátor**
 - Protokollok: EURO ISDN, DASS2, DPNSS1 és nemzeti variánsok
 - 2db Tx/Rx port erősítő kártyával.
- **Triton 200 protokollanalizátor, szimulátor, forgalomgenerátor**
 - Protokollok: EURO ISDN, DASS2, DPNSS1, C7, V5, CAS protokollok - R2 & ALS70D és nemzeti variánsok
 - Tesztzöveggenerátor: szoftvercsomagok, melyek egyszerűvé teszik ellenőrzőprogramok szerkesztését
 - 2 db Tx/Rx port erősítő kártyával
 - Tömeghívás generátor stresszvizsgálatokhoz, a szimultán kifutó hívások száma 37.000/h/port.
- **Triton 250 protokollanalizátor, szimulátor és forgalomgenerátor**
 - A bemenetek száma 8 db Tx/Rx portig bővíthető
 - Egyéb vonatkozásban megegyezik a TRITON 200-al.
- **Triton 300 protokollanalizátor, szimulátor és forgalomgenerátor** megegyezik a Triton 250-nel, de a Tx/Rx portok száma 16-ig növelhető.
- **Triton 500 protokollanalizátor, szimulátor és forgalomgenerátor** megegyezik a Triton 300-al, de rack-kivitelű *(jobbra lent)*.



AUTOMATIKUS MÉRŐBERENDEZÉSEK Nyomtatott áramkörök gyártásához

A Marconi Instruments az egyik legrégebbi és legismertebb gyártója a nyomtatottáramkör-gyártás hibavizsgáló és analízáló berendezéseinek (ICTs = In-Circuit Testers).

A kínálatban különböző vizsgálati mélységre és különböző nagyságú gyártási sorozatokra tervezett berendezések találhatók. A vizsgálati szint az egyszerű és olcsó gyártási defektanalizátortól a kombinált digitális és analóg dinamikus funkcióvizsgálatig terjed. Kiegészítő egységek, tartozékok és szoftvercsomagok széles választéka áll rendelkezésre ahhoz, hogy egy adott feladatra a legoptimálisabb kiépítést lehessen megvalósítani *(lent)*.



Ha Ön jól megfogalmazza igényét, a konkrét mérési feladatot, a Marconi Instruments szakember gárdája részletekbemenően segít a feladat elvégzésére legalkalmasabb berendezés kiválasztásában és specifikálásában. Vállaljuk a megrendelt rendszer előre meghatározott gyártási környezetbe történő telepítését és üzembe helyezését. Karbantartás, javítás és kalibráció elvégzésére öt földrészre kiterjedő szervizhálózat áll vásárlóink rendelkezésére.

A Marconi cég termékeiről műszaki jelleghű, vagy árakkal kapcsolatos kérdések esetén felvilágosítást ad:

Boros Imre

termékmenedzser

MTA-MMSZ Kft. Marconi képviselet

1119 Budapest, Etele út 59-61.

Telefon: 203-4298, 203-4299, 203-4350

Fax: 203-4353

100 ÉVES A RÁDIÓZÁS



Guglielmo Marconi
(1874-1937)

Ez évben van 100 éves évfordulója annak, hogy Guglielmo Marconi Nagy-Britanniában szabadalmaztatta vezeték nélküli telefonját. A jubileum alkalmából rövid életrajzzal emlékezünk a zseniális feltalálóra, a máig világszínvonalat képviselő Marconi cégek alapítójára.

Guglielmo Marconi 1874-ben született az itáliai Bolognában, apja olasz birtokos, anyja a jól ismert ír whiskygyáros Jameson családból származott. Iskolai tanulmányait az angliai Bedfordban kezdte, majd Firenzében és Livornóban folytatta. Az eredeti gondolkodású, szárnyaló fantáziájú Marconi még 20 éves sem volt, mikor családjuk Bologna melletti villájának padlásszobájában laboratóriumot rendezett be. Egy elektromágneses hullámokról írt tanulmány olvasása után kapcsolatba lépett a szerzővel, a neves Righi professzorral. A professzor környezetében számos fizikussal ismerkedett meg. Kísérletei azonban egy helyben topogtak, míg egy tudományos cikk Hertz megfigyeléseiről új gondolatokat ébresztett benne. Marconi kísérleteinél használt szerkezetek ugyanazok voltak, melyeket az akkori kor más kutatói is használtak (szikraközzel ellátott indukciós tekercs – mint adó és Branly-féle coherer* – mint vevő). Marconi zseniális

alapgondolata az volt, hogy a Hertz-féle elektromágneses hullámokat információtovábbításra kívánta felhasználni. Ötletének megvalósításához „kihozta” a laborból a szikraközzel ellátott indukciós generátort, egyik pólusát vezetékkel leföldelte, a másik pólusára hosszú antennát kötött. A gerjesztés véletlenszerű megszakítása helyett Morse billentyűt alkalmazott, ezzel információt hordozó elektromágneses hullámokat juttatott a térbe. A vevő antennából, fojtótekerceken keresztül telepről előfeszített cohererből, és az áramkört záró reléből állt, mely Morse nyomtatót vezérelt.

Marconi 1885-ben bemutatta találmányát Olaszországban, és kísérletei folytatásához állami támogatást kért. Kérését elutasították, mert hóbotos megszállottnak tartották, továbbá, mert a vezetékes telefon már széles körben hódított. Családja gazdag anyai ágának biztatására, annak támogatásával Londonba hajózott és 1896. június 2.-án folyamodványt adott be a világ első vezeték nélküli telefonia tárgyú szabadalmának megadására (Brit. Pat. No. 12,039). Találmánya iránt azonnal érdeklődést mutatott a British Post Office és a hadügyi szervek. Egymást követték a sikeres bemutatók, melyek támogatást eredményeztek a további fejlesztésekhez. Még 1896-ban 3 mérföldre, 1897 márciusában pedig már 4,5 mérföldre nőtt az áthidalat távolság. 1897-ben szabadalmi díjaiból valamint egyéb támogatásokból megalapítja a Wireless Telegraph and Signal Company Limited nevű cégét, ahol megkezdik a vezeték nélküli berendezések fejlesztését és gyártását. 1899-ben már összeköttetés létesül a csatornán keresztül Anglia és Franciaország között. Még ez évben az USA-ban bejegyzik a Marconi Wireless Telegraph Company of America nevű vállalatot.

További szabadalmak, majd újabb cégalapítás: Marconi International Marine Communication Co. Ltd. 1902. december 15.-én létrejön az első vezeték nélküli üzenetváltás az Atlanti-óceánon keresztül Marconi kanadai és angliai állomásai között. 1904 decemberéig a Marconi cégek 69 földi és 124 hajó-rádióállomást helyeztek üzembe.

* Branly-féle coherer: vákuumos üvegsőbe helyezett kontaktusok, melyek közötti rés két különböző fém porával volt töltve (valójában egy detektor).

1907-ben a Marconi Company létrehozta az üzemszerű transzatlanti távközlési szolgáltatást. A meglévő angliai telephelyet a cég kinőtte, ezért 1912-ben új gyárat építettek Chelmsfordban, mely a világ első, kifejezetten rádióberendezések gyártására szakosodott üze- me lett. Az építkezés mindössze 4 hónapot vett igénybe.

Az első világháború újabb fellendülést hozott. A hadvezetés azonnal felismerte a vezeték nélküli hírközlés fontosságát, ezért a cég fel- ügyeletét átvette a brit Admirális. Tömegével gyártottak rádióberendezéseket a brit birodal- om szárazföldi egységei, a haditengerészet, majd később a légierő számára is. 1920-ban Chelmsfordban megkezdte kísérleti adásait a 15 kW-os Marconi műsorszóró adó. Időközben külföldön és belföldön is egyre gyarapodott a rádióberendezések gyártásával foglalkozó cé- gek száma.

A műsorszórást valamilyen módon szabá- lyozni kellett. A brit posta nyomására összeült a hat legnagyobb belföldi gyártó, a Metropolitan Vickers Co., a Western Electric Co., a British Thomson-Houston Co., a Radio Communication Co., a General Electric Co. valamint a Marconi's Wireless Telegraph Co., és 100 000 angol font alaptőkével 1922-ben megalapították a British Broadcasting Company Ltd.-t, ismertebb nevén a BBC-t. Rövid időn belül kilenc műsorszóró adót he- lyeztek üzembe az ország területén – ebből he- tet a Marconi cég gyártott (2. ábra).

Az 1920-as és '30-as években Marconi cégei a világ minden tájára szállítottak rádióberendezéseket. A világpiacon éles kon- kurenciaharc kezdődött – elsősorban a né-

met Telefunken, majd később USA-beli cé- gekkel. A vezető hely megtartása rendkívüli erőfeszítéseket igényelt.

A Marconi cég 1930-tól kezdett komo- lyan foglalkozni a televíziótechnikával, első- sorban a szélessávú jelátvitel műszaki meg- oldásával (adó, vevő, antenna, moduláció és demoduláció). Ebben az időben az angol, amerikai és német kutatók által elért ered- mény: 30 soros felbontás és 12,5 kép másod- percenként, mely meglehetősen gyenge kép- minőséget nyújtott. Guglielmo Marconi a THE TIMES 1931. május 11-i számában írt cikkében azt írja: „Laboratóriumainkban fo- lyó intenzív munka alapján reméljük, hogy a nem távoli jövőben olyan eredmények szület- nek, melyekkel részt vehetünk egy új iparág, a vizuális műsorszórás megteremtésében. 1934-ben a mechanikus képbontás (Nipkow tárcsa és repülőpontos letapogatás) minősége elérte a megvalósíthatóság határát (243 sor és 25 kép/s). Intenzív fejlesztőmun- ka eredményeként a Westinghouse Company (USA) 1933-ban az E.M.I. Ltd. (Electronic and Musical Industries Limited) 1934-ben teljesen elektronikus, nagy felbontású képfelvevő csöveket mutatott be ICONO- SCOPE illetve EMITRON elnevezéssel. A Marconi és E.M.I. cégek vezetése felismerte, hogy kutatási eredményeik jól kiegészítik egymást, és célszerű lenne egy ütőképes, te- levíziózásra szakosodott közös vállalat létre- hozása. 1934 márciusában a két cég mega- lapította a Marconi – E.M.I. Television Company Limited közös céget. Az 1936-os londoni olimpia idején kipróbált TV rendsze- rek közül a Marconi – E.M.I. 405 soros, 25 kép/s (50 félkép/s) rendszere nyújtotta a legjobb képminőséget. Még ez évben a BBC a világon elsőként megkezdte napi kétórás kísérleti TV adásait, melyet Marconi - E.M.I. rendszerben sugárzott.

Marconi rendkívül aktívan vett részt nemcsak cégei irányításában, de a kísérleti munkákban is. 1935-ben korábbi szív- panasza kiújultak, de a nyalábolt 50 cm-es rádióhullámokkal végzett kísérletekben (ra- dar) még személyesen közreműködött. 1936- ban Nagy-Britanniából Rómába költözött. A sikerekben és elismerésben gazdag életút 1937. július 20.-án ért véget. Tiszteletére Itáliában és Nagy-Britanniában rövid időre elnémultak a rádióadók.



2. ábra. Marconi-adó a BBC Brookman's Park-i rádióál- lomásán 1929-ben

Kérdések és válaszok a kalibrálásról

BOKSAY ZOLTÁN

Az MTA-MMSZ Kft.-ben 1991. óta működik akkreditált kalibrálólaboratórium, amely megalkulása óta villamos alaplmenyiségeket mérő műszerekkel foglalkozott. Ez a tevékenység később kibővült a kapacitás és induktivitásmérők kalibrálásával. Terveink szerint hamarosan megkezdjük a nyomás-, a hőmérséklet- és a légnedvességmérők kalibrálását. Ezt a cikket olyan kérdésekből állítottuk össze, amelyeket növekvő számú megbízóink a leggyakrabban tesznek fel, amikor kapcsolatba kerülnek velünk. A nyugati mintára létrehozott kalibrálólaboratóriumok Magyarországon 1992. január 1. óta működhetnek törvényesen. Tevékenységi körük határait kevesen ismerik, és a mindennapi gyakorlat is folyamatosan alakulóban van egyre inkább kitöltve az érvényes jogszabályok által biztosított kereteket.

Mi a kalibrálás?

A mérésügyi törvény végrehajtásáról szóló 127/1991. kormányrendelet 11. § (1) bekezdésében megtalálhatjuk a kalibrálás hivatalos definícióját: „A kalibrálás azoknak a műveleteknek az összessége, amelyekkel – meghatározott feltételek mellett – megállapítható az összefüggés a mérőműszer, vagy a mérőrendszer értékmutatása, illetve a mérték, a hiteles anyagminta által megtestesített vagy használati etalonnal megvalósított érték (a helyes érték) között.”. Az idézett jogszabály meghatározása majdnem szó szerint megfelel a Mérésügyi Közleményekben közzétett Nemzetközi Metrológiai Értelmező Szótár meghatározásának. Ha a fenti definíciót le akarjuk fordítani a mindennapi gyakorlat nyelvére, akkor azt mondhatjuk, hogy a kalibrálás során célszerűen megválasztott mérési pontokban összehasonlítjuk a használati etalon által mért vagy reprodukált értéket a kalibrálandó mérőeszköz értékmutatásával és a mérési eredményeket megfelelően dokumentáljuk. A jogszabály

világosan fogalmaz, azonban a köznyelv még nem teljesen fogadta el ezt a definíciót.

Az 1972-ben kiadott Műszaki Lexikonban kalibrálás címszó alatt a következő, rövid meghatározást találjuk: „mérőeszközök hitelesítése”. Ez azonban tévedés.

Mi a hitelesítés?

Nyilvánvaló, hogy a kalibrálásra vonatkozó két definíció alapvetően különbözik egymástól, de nézzük meg, hogy hitelesítés címszó alatt milyen meghatározás szerepel a Műszaki Lexikonban: „Hitelesítés: hatósági tevékenység amelynek célja annak megállapítása, hogy meghatározott mérőeszközök pontosságban és egyéb jellemzőkben megfelelnek-e a rájuk vonatkozó mérésügyi és szabványelőírásoknak...”. A mérésügyi törvény ezzel a meghatározással megegyezik. A 10. § (1) bekezdése így fogalmaz: „A mérőeszköz-hitelesítés célja annak elbírálása, hogy a mérőeszköz megfelel-e a vele szemben támasztott mérésügyi előírásoknak”. A mérésügyi előírásokra a (4) bekezdés utal: „A kötelező hitelesítésű mérőeszközök mérésügyi követelményeit, a hitelesítés általános feltételeit és eljárási rendjét az OMH hitelesítési előírásban határozza meg.”

Hitelesítés címszót a metrológiai értelmező szótárban hiába keresnénk, hiszen mint hatósági tevékenység a jog témakörébe tartozik. Figyelemre méltó, hogy a kalibrálás definíciója nem tartalmaz utalást a mérőeszköz minősítésére, pedig a hitelesített mérőeszközök használatához szokott megbízók jelentős része ezt elvárna a kalibrálólaboratóriumoktól, mivel azt igénylik, hogy egyáltalán ne kelljen kételkedniük mérési eredményeik pontosságában. A mérésügyi törvénynek a hitelesített mérőeszközök használatával foglalkozó 13. § (3) bekezdése ugyanis így fogalmaz: „A hitelesített mérőeszközt – az ellenkező bizonyításáig – úgy kell tekinteni, hogy annak nincs a mérési eredményt befolyásoló hibája.”

A hiteles mérőeszköz használóját tehát a törvény nagy részben felmenti az alól, hogy mé-

rőmüszereinek pontossági kérdéseivel foglalkozzék, mert mindezt átvállalja az állami mérésügyi szervezet. Először azzal, hogy a hitelesítési előírásban megfogalmazza azokat a követelményeket amelyeknek a teljesülése esetén a mérőeszköz-használók döntő többségének igényeit kielégíti a mérőeszköz, másodszor pedig azzal, hogy közhitelűen tanúsítja, hogy a mérőeszköz megfelel ezeknek a követelményeknek.

Ki minősíti a kalibrált műszereket?

A kalibrálólaboratórium nem vállalhatja át a mérőeszköz minősítésének felelősségét, úgy ahogyan azt a mérésügyi hatóság teszi. Az ezzel kapcsolatos jogszabályi előírások a következők: „Tv. 11. § (2) A kalibrálás nem hatósági tevékenység.”. „Vhr. 11. § (4) Az akkreditált kalibrálólaboratórium által kiadott kalibrálási bizonyítvány hivatkozhat a laboratórium használati etalonjainak az országos etalonokra való visszavezetettségre, de a kalibrált mérőeszköz használatára vonatkozó tiltást vagy kötelezést nem tartalmazhat.”

A jogszabályalkotók tehát abból indultak ki, hogy a mérőeszköz használójának joga és felelőssége eldönteni, hogy az általa végzett mérés során a méréshez használt mérőeszköznek milyen pontossági követelményeknek kell eleget tennie és a megfelelően elkészített kalibrálási bizonyítványból meg tudja állapítani, hogy mérőeszköze megfelel-e ezeknek a követelményeknek vagy sem. A kalibrálólaboratórium, mint szolgáltató nem írhat elő semmit egy másik független intézmény számára.

Mit tehet a kalibrálólaboratórium, ha megbízza a mérőeszköz minősítésével is meg kívánja bízni, ugyanakkor a jogszabályokat is be akarja tartani? Ebben az esetben a megbízónak kell megadnia azokat a követelményeket, amelyek alapján a kalibrálólaboratórium a kalibrálási bizonyítványba megjegyzésként beírhatja, hogy a mérőeszköz megfelel-e ezeknek a követelményeknek vagy nem. A megbízó által megadott követelmény lehet szabványra vagy műszerkönyvre való hivatkozás esetleg részletes műszaki specifikáció. Nagyon fontos tudni azt, hogy ha egy műszer előlapján megtalálható egy kalibrálólaboratórium által elhelyezett címke, akkor a hitelesítési jelekkel ellentétben ez nem jelenti önmagában annak tanúsítását, hogy a mérőeszköz megfelel valamilyen előírásnak, hanem csak azt, hogy a műszerhez tartozik egy kalibrálási bizonyítvány, amelyből következtetni lehet a műszer pontosságára.

Mire terjed ki a hitelesítés?

A jogszabály erről a következőket mondja:

„TV. 10. § (2) A kötelező hitelesítésű mérőeszközök hitelesítése a hitelesítési előírásban és/vagy a hitelesítési engedélyben meghatározott mérésügyi vizsgálatból és a hitelesítés tanúsításából áll. (4) A kötelező hitelesítésű mérőeszközök mérésügyi követelményeit, a hitelesítés általános feltételeit és eljárási rendjét az OMH hitelesítési előírásban határozza meg.”

„TV. 8. § (1) A kötelező hitelesítésű mérőeszközök hitelesítési engedély alapján hitelesíthetők. A hitelesítési engedélyt az OMH típusvizsgálat alapján adja ki.”

„Vhr. 8. § (2) A típusvizsgálat kiterjed a mérőeszköz működés és használat szempontjából fontos mérés technikai tulajdonságainak vizsgálatára.”

A jogszabályban említett hitelesítési engedélyeket rendszeresen közzéteszik a Mérésügyi Közleményekben, a hitelesítési előírások pedig az OMH könyvtárában bárki számára hozzáférhetők. Külön hitelesítési előírás vonatkozik az üzemi nyomásmérőkre, a nyomástávadókra, a kipufogógáz-elemzőkre és így tovább. Közös jellemzőjük, hogy megkövetelik a hitelesítendő mérőeszköz vizsgálatát az adott eszköz minden bekapcsolható üzemmódjában és mérési tartományában.

Mire terjed ki a kalibrálás?

A kalibrálólaboratóriumok tevékenységét nagyon sok előírás és ajánlás szabályozza, de nincs arra vonatkozó kötelező előírás, hogy a kalibrálólaboratóriumok által kidolgozott és dokumentált kalibrálási eljárások a mérőeszköz metrológiai jellemzői közül melyekre irányuljanak. Erről a megbízó és a kalibrálólaboratórium szabadon állapodhatnak meg. Előfordulhat, hogy kalibrálás nem terjed ki a műszer összes üzemmódjára vagy mérési tartományára. A mérési pontok megválasztásán kívül szabad megállapodás kérdése az is, hogy a műszer reprodukálóképességét milyen mértékben vizsgálják, vagy hogy vizsgálják-e a mérőeszköz működését befolyásoló környezeti feltételek hatását a mérés eredményére.

A fentiekből az is következik, hogy bizonyos esetekben hiteles mérőeszközt is célszerű lehet kalibrálni. A nyomásmérők például kötelező hitelesítésű mérőeszközök és a hitelesítési előírás pontosan előírja, hogy a hitelesítési

méréseket milyen hőmérséklet-tartományban kell végezni. Üzemi körülmények között azonban sok nyomásmérő ennél magasabb hőmérsékleten működik, ahol a nyomásmérők általában kevésbé pontosak, mint azon a hőmérsékleten, ahol a hitelesítést végezték.

A kalibráláshoz kapcsolódó egyéb tevékenységek.

Most térjünk vissza a kalibrálás szó köznyelvi jelentéseire. Ki ne olvasott volna olyan műszerkönyvet amelyben a műszer beállítási- vagy beszábozási műveletsort illették a kalibrálás, sőt hitelesítés szóval. Ne higgyük, hogy a nálunk fejlettebb ipari kultúrájú országokban nem fordul elő következtelenség a metrológiai fogalmak használatában. Az MTA-MMSZ Kft. Kalibráló Laboratóriumában, mint már Közleményünk 50. számában beszámoltunk róla a FLUKE cégtől vásárolt, METCAL nevű számítógépes program támogatja a kalibrálási tevékenységet. Ez képernyőüzeneteiben a „verification” szóval jelöli a kalibrálást és „calibration” szóval a műszerek beállítását. A FLUKE 1996-os katalógusában a következő definíció található: „A kalibrálás olyan eljárás, melynek során ismeretlen hibájú műszereket vizsgálunk úgy, hogy összehasonlítjuk ismert hibájú etalonokkal abból a célból, hogy detektáljuk és ha szükséges korrigáljuk az eltérést a műszer értékmutatásában.”

A fenti példa két dologra hívja fel a figyelmet. Az egyik az, hogy máshol sem egységes a szóhasználat, a másik pedig az, hogy a metrológiai értelmező szótárban beállításnak vagy beszábozásnak nevezett tevékenység a kalibráláshoz szorosan kapcsolódik és erre a megbízóink részéről igény van. Fontos azonban tisztázni, hogy a műszer beszábozása nem része a kalibrálásnak. A kalibrálólaboratórium vállalkozhat ugyan a beszábozásra, de csak ha erre külön megbízást kap. Ilyenkor kétszer kell a műszert kalibrálni. Először azért, hogy megállapítsuk a beszábozás szükségességét, valamint azért, hogy adatokat kapjunk a műszerrel korábban végzett mérések esetleges korrekciójához. Másodszor pedig azért, hogy tanúsítsuk a beszábozás utáni állapotot.

Meddig érvényes a kalibrálási bizonyítvány?

Érdeklődő ügyfeleink által talán a leggyakrabban feltett kérdés az, hogy meddig érvé-

nyes a kalibrálási bizonyítvány. A válasz első hallásra valószínűleg sokakat meglep: a kalibrálási bizonyítványnak ugyanis nincs érvényességi ideje. Ennek egyik oka az, hogy a már korábban idézett jogszabályi paragrafus kimondja, hogy „az akkreditált kalibrálólaboratórium által kiadott kalibrálási bizonyítvány... a kalibrált mérőeszköz használatára vonatkozó tiltást vagy kötelezést nem tartalmazhat.” Ha határidőt szabnánk a kalibrálási bizonyítvány érvényességének, akkor ez a műszer használatára vonatkozó tiltás lenne. A kialakult gyakorlat szerint legfeljebb annyi megengedett, hogy a kalibrálási bizonyítványban megjegyzésként felhívjuk a megrendelő figyelmét a rendszeres kalibrálás fontosságára, esetleg javasolunk időpontot a következő kalibrálásra, de ez senki számára nem jelenthet semmiféle kötelezettséget.

A másik ok az, hogy ha szabad lenne, akkor sem tennénk meg, hogy minden műszer kalibrálási bizonyítványába a hitelesítési bizonyítványokhoz hasonlóan határidőt írjunk. Említettük már, hogy minden műszer hitelesítésének feltétele, hogy a műszer rendelkezze hitelesítési engedéllyel, a hitelesítési engedély kiadását pedig típusvizsgálat előzi meg. A típusvizsgálat során a mérésügyi hatóság elsősorban arra kíváncsi, hogy átlagos üzemeltetési körülmények között a műszer mennyire őrzi meg üzemképességét és pontosságát. Ilyen típusvizsgálat, vagy azzal egyenértékű üzemeltetési tapasztalat hiányában egyetlen kalibrálólaboratórium sem vállalkozhat arra, hogy felelősséget vállaljon egy olyan megállapításért, ami egy mérőeszköz jövőbeli pontosságára vonatkozik.

Milyen gyakran kell egy műszert kalibrálni?

Bizonyos esetekben szabványok írják elő a kalibrálás gyakoriságát, más esetekben a műszerkönyv tartalmaz erre vonatkozó ajánlást. Az ISO 9000 szerinti minőségbiztosítási rendszerben dolgozó szervezeteknél a minőségügyi kézikönyv írja elő a kalibrálás gyakoriságát. Ha semmiféle előírás nincs, akkor a műszerkönyv ajánlásait, a használat körülményeit és korábban összegyűlt üzemeltetési tapasztalatokat kell összevetni a megkívánt mérési pontossággal, és ennek alapján meghatározni a kalibrálások gyakoriságát.

Akkreditált kalibráló laboratórium

Segítünk Önnek, hogy be tudja tartani a
Mérésügyi Törvény előírásait



Joghatással járó villamos mérésekhez műszereit
OMH-feljegyzítés alapján kalibráljuk.

Szolgáltatásaink fő jellemzői:

| <i>Mérendő mennyiség</i> | <i>Értéktartomány</i> |
|--------------------------|---|
| Egyenfeszültség | 22 mV ...1100 V |
| Egyenáram | 220 μ A 2,2 A |
| Ellenállás | 100 $\mu\Omega$ 100 M Ω |
| Váltakozófeszültség | 2,2 mV 220 V (10...10 ⁵ Hz) 220 V ... 1100 V (50 Hz...1 kHz) |
| Váltakozóáram | 220 μ A 2,2 A (10 Hz...10 ⁴ Hz) |
| Frekvencia | 10 Hz 200 MHz |
| Kapacitás | 1 pF 1 μ F |
| Induktivitás | 0,1 mH 1 H |

Bővebb felvilágosítást kaphat levélben, vagy telefonon/faxon.

MTA-MMSZ Kft.

Cím: 1119 Budapest,
Etele út 59-61.

Telefon: 203-4429,
203-4313/149m.
fax: 203-4328

Postacím: 1502 Budapest,
Pf.: 58.

Akkreditálás Magyarországon

DR. RING RÓZSA*

1. Az akkreditálás törvényi háttere

Magyarországon az akkreditálási tevékenység 1988-ban a vizsgálólaboratóriumok elismerésével indult meg. A 78/1988-as MT rendelet a Magyar Szabványügyi Hivatalt bizta meg a nemzeti akkreditálási és tanúsítási rendszer kidolgozásával és működtetésével. A vizsgálólaboratóriumok akkreditálása 1988 és 1990 között ISO/IEC útmutatók alapján folyt, melyeket Magyarországon Műszaki Irányelveként vezettek be (MI 18931 sorozat). 1990-től, az EN 45000-es szabványsorozat nemzeti szabványként való bevezetése óta, az akkreditálási tevékenység e szabványsorozat alapján zajlik.

A kalibrálólaboratóriumok akkreditálását az 1990. évi XLV. a mérésügyre vonatkozó törvény szabályozza. E törvény és a vonatkozó MSZ EN 45000 szabványok alapján az Országos Mérésügyi Hivatal 1992 óta 59 kalibrálólaboratóriumot akkreditált.

Annak érdekében, hogy az akkreditálási tevékenységet kiterjesszék a tanúsító- és ellenőrző szervezetekre is és összehangolják a Magyar Akkreditálási Rendszert az európai rendszerekkel, a Magyar Szabványügyi Hivatal – a 42/1994 számú Kormányhatározatot követve – átdolgozta a korábbi akkreditálási rendszert. 1994 áprilisában egy új sémát vezettek be, amely már a tanúsító- és ellenőrző szervezetek akkreditálását is tartalmazza. Ez egy átmeneti rendszer volt, 1995 szeptemberéig működött, amikor a Magyar Szabványügyi Hivatalt törvényesen két utódszervezetre bontották: a Magyar Szabványügyi Testületre és a Nemzeti Akkreditáló Testületre (NAT).

Magyarország EU-hoz történő csatlakozásának megkönnyítése érdekében a parlament 1995 áprilisában elfogadta az 1995. évi XXIX törvény a vizsgálólaboratóriumok, tanúsítószervezetek és ellenőrző szervezetek akkreditálásáról. E törvény alapján 1995. szeptember 28-án megalakult egy független nemzeti akkreditálószerv, a Nemzeti

Akkreditáló Testület. A kalibrálólaboratóriumok akkreditálását továbbra is az OMH, végzi, de a tervek szerint a jövőben ezt a tevékenységet az OMH a NAT egyik szakmai akkreditálóbizottságaként, a NAT-tal együttműködve végzi majd.

2. Nemzeti Akkreditáló Testület

A NAT non-profit jellegű köztestület, amelynek élén a NAT elnöke áll, törvényességi felügyeletét pedig az Ipari és Kereskedelmi Miniszter látja el. Felépítése a következő:



2.1 Közgyűlés

A Közgyűlést a NAT teljes tagsága alkotja. A tagság nyitott a minisztériumok, a MSZT, az OMH részére, a tárcák részére hivatalból, az akkreditált szervezetek részére akkreditálási okiratuk érvényességi idejére, üzleti szövetségek részére, szakmai és tudományos társaságok, valamint felsőoktatási intézmények részére. 1996. március 1-jén a NAT-nak 195 tagja volt.

* Nemzetközi Akkreditáló Testület

2.2 Akkreditálási Tanács

Az Akkreditálási Tanács a NAT irányító és határozathozó szerve. Tagjait a Közgyűlés választja meg. Az Akkreditálási Tanács 54 tagú. Tagjai: az elnök, az elnökhelyettes, a Pénzügyi Ellenőrző Bizottság elnöke, a Fellebbviteli Bizottság elnöke, a szakmai akkreditáló bizottságok elnökei, valamint a 16 hivatalból tagsággal rendelkező szervezet képviselői, a vizsgálólaboratóriumokat, kalibráló laboratóriumokat és tanúsító szervezeteket magában foglaló akkreditált szervezet 13 képviselője, továbbá az üzleti szövetségek és tudományos társaságok/felsőoktatási intézmények részéről 13 képviselő.

2.3 Szakmai akkreditáló bizottságok

A szakmai akkreditáló bizottságok (SZAB-ok) meghatározzák saját területükön az akkreditálás speciális követelményeit, a minősítők kijelölésében az Akkreditálási Iroda tanácsadó szerveként működnek és az akkreditálásra vonatkozó javaslatokat tesznek. 1996 eleje óta a NAT 7 szakmai akkreditáló bizottságot működtet, hatot a vizsgálólaboratóriumok, egyet pedig a tanúsító- és ellenőrző szervezetek területén.

A vizsgálólaboratóriumok területén működő SZAB-ok és a hatáskörükbe tartozó eljárások megoszlása:

| | | |
|----------|---------------------------------------|-----|
| A | Környezetvédelem-higiénia-kémia | 32% |
| B | Élelmiszer-mezőgazdaság | 24% |
| C | Építő- építőanyagipar | 19% |
| D | Bányászat-kohászat-gépészet | 13% |
| E | Munkavédelem | 8% |
| F | Elektrotechnika-távközlés-informatika | 4% |

A tanúsító- és ellenőrző szervezetek területén működő SZAB 4 albizottságból áll:

| | | |
|-----|---------------------------------------|-------------|
| I | termékminősítés | (5 kérelem) |
| II | minőségügyi rendszertanúsítás | (4 kérelem) |
| III | környezetirányítási rendszertanúsítás | (1 kérelem) |
| IV | személyzettanúsítás | (3 kérelem) |

Az ellenőrző szervezetek részéről még nem érkezett kérelem.

2.4 Pénzügyi Ellenőrző Bizottság

A Bizottság a NAT pénzügyi tevékenységét végzi. 3 tagját 3 évre a Közgyűlés választja.

2.5 Fellebbviteli Bizottság

A Bizottság a NAT-tal és az akkreditált szervezetekkel kapcsolatos panaszokkal, fellebbezésekkel foglalkozik. 3 tagját 3 évre a Közgyűlés választja.

2.6 Akkreditálási Iroda

Az Akkreditálási Iroda működteti a Nemzeti Akkreditálási Rendszert és a NAT valamennyi szervének titkárságát adja. Az Irodát az ügyvezető igazgató vezeti és 9 alkalmazottja van. Az Iroda feladata a nemzetközi együttműködések, valamint a külső- és belső továbbképzések biztosítása is az akkreditálás területén.

2.7 Külső szakértők

A NAT adatbázisa mintegy 150 minősítő szakértőt tartalmaz, akik tudományos és műszaki szervezetek, egyetemek, ipari kutatóközpontok, vizsgáló- és kalibrálólaboratóriumok szakértői közül kerülnek ki.

2.8 A NAT fő feladatai

- a laboratóriumok, a tanúsító- és az ellenőrző szervezetek minősítése és felügyelete az MSZ EN 45000 szabványok, valamint a NAT saját előírásai szerint;
- az akkreditálás minősítőinek képzése és nyilvántartása;
- Magyarország képviselete a szakértői és az európai akkreditáló szervezetekben;
- két és többoldalú együttműködési és kölcsönös elismerési egyezmények megkötése.

2.9 Az akkreditálás eljárásai és követelményei

Az akkreditálás önkéntes és nyitott minden laboratórium, tanúsító és ellenőrző szervezet számára, amely pártatlanul folytatja vizsgáló, ellenőrző, termék-, rendszer-, vagy személyzet-tanúsító tevékenységét és eleget tesz a felkészültségre és illetékességre vonatkozó követelményeknek (kompetencia). A laboratóriumok, tanúsító és ellenőrző szervezetek minősítését külső szakértők végzik, az akkreditálási okiratot a Nemzeti Akkreditáló Testület ügyvezető igazgatója bocsátja ki a megfelelő Szakmai Akkreditáló Bizottság javaslata alapján. Az akkreditálási okirat 3 évig érvényes.

Az évenként akkreditált összes vizsgálólaboratóriumok számának alakulása:



1996. március 1-én 112 új eljárást folytattott a Nemzeti Akkreditáló Testület (ezek közül 99 irányult vizsgálólaboratórium, 13 pedig tanúsító szervezet akkreditálására).

A vizsgálólaboratóriumok, tanúsító- és ellenőrző szervek akkreditálásának MSZ EN 45000-es szabványsorozat szerinti alapkövetelményeit a nemzeti szabályozás eljárásrendjei egészíti ki.

Az akkreditálási tevékenységet szabályozó eljárásrendek és útmutatók

- AR-01** Vizsgálólaboratóriumok akkreditálásának eljárási rendje
- AR-02** Tanúsítószervezetek akkreditálásának eljárási rendje
- AR-03** Kérelem vizsgálólaboratórium akkreditálására
- AR-04** Kérelem tanúsítószervezet akkreditálására
- AR-05** Díjszabás
- AR-06** Az akkreditálásban résztvevő minősítők kiválasztása
- AR-07** Fellebbezés és panaszbejelentés
- AR-08** A Magyar Akkreditálási Rendszer jelképének használata és az akkreditált státusra való hivatkozás szabályai
- AR-09** Az Akkreditálási Tanács eljárásrendje
- AR-10** A Szakmai Akkreditáló Bizottságok eljárásrendje
- AR-11** Az akkreditált vizsgálólaboratóriumok nemzeti jegyzéke
- AR-12** Útmutató a vizsgálólaboratórium minőségügyi kézikönyve elkészítéséhez
- AR-13** Az akkreditálási okirat mintája
- AU-01** Vegyi laboratóriumok akkreditálásának irányelvei (az EAL-G4 fordítása)

AU-02 Szennyvíz- és szennyvíziszap-vizsgálólaboratóriumok akkreditálásának irányelvei

Előkészületben van további dokumentumok kibocsátása, így minőségügyi kézikönyvre vonatkozó előírások, EAL és EAC¹ dokumentumok honosítása.

2.10 Kiadványok

A Nemzeti Akkreditáló Testület a megkezdett új akkreditálási eljárások jegyzékét (a szakterület feltüntetésével), az okiratok visszavonására, felfüggesztésére vagy megújítására vonatkozó hirdetményeit, valamint egyéb akkreditálással kapcsolatos híreit a Magyar Minőség Társaság „Társasági Tájékoztató”-jában, a Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara, valamint a Magyar Mezőgazdasági Kamara lapjában teszi közzé.

Az „Akkreditált Vizsgálólaboratóriumok, Tanúsító- és Ellenőrző Szervezetek Nemzeti Jegyzéke” évente kerül kiadásra.

2.11 Együttműködés

A Nemzeti Akkreditáló Testület szorosan együttműködik a minisztériumokkal és más hatóságokkal. A jogilag szabályozott szférában egyre több területen (például a munkavédelemi eszközök, a víz, az élelmiszer és a takarmány vizsgálata során) az akkreditált státusz megszerzése a feltételévé válik annak, hogy egy szervezetet kijelöljenek a hatósági vizsgálatok vagy tanúsítások elvégzésére. Az akkreditálásról szóló 1995. évi XXIX. törvény értelmében a Magyarországon a Nemzeti Akkreditáló Testület bevonásával készítik elő a hatósági vizsgálati és tanúsítási terület akkreditálással összefüggő szabályozását. A Nemzeti Akkreditáló Testület tagja a Minőségügyi Tárcaközi Bizottságnak, a Magyar Minőség Társaságnak, az EOTC és az EOQ európai szervezetek Magyar Nemzeti Bizottságainak, a magyar HUNGAROLAB szervezetnek és egyéb társaságoknak. A Nemzeti Akkreditáló Testület a PRAQ 91 résztvevője és szerződéses viszonyban áll az ENSZ/EGB-vel. A Nemzeti Akkreditáló Testület Akkreditálási Irodájának alkalmazottjai rendszeresen tartanak előadásokat egyetemeken, nemzeti és nemzetközi konferenciákon.

¹ Európai szervezetek a laboratóriumakkreditálók és a tanúsítószervezeteket akkreditálók számára, kiadványaik az EN 45000-es szabványsorozatok megfelelő szabványainak alkalmazásához nyújtanak segítséget.

A Nemzeti Akkreditáló Testület részt vesz az ILAC és az IAF nemzetközi szervezetek ülésein és társult tagságért folyamodott az EAL és EAC európai szervekhez. A Nemzeti Akkreditáló Testület nyugat-európai akkreditáló testületekkel (UKAS/NAMAS, COFRAC, DAR, SAS, BMWI, SWEDAC) együttműködést kezdeményezett a minősítők képzése és a közösen folytatott akkreditálási eljárások területén.

A NAT adatai

Cím: 1091 Budapest, Üllői út 25.

Postacím: 1464 Budapest, Pf. 1581

Telefon: (36-1) 217 3646, 218 5850

Fax: (36-1) 216 5057



Ha fontos önnek a megbízható minőség, válassza az ATI Orion hordozható pH és ISE/pH mérőit! Az akár zsebben is elférő modellek ön diagnosztizáló tesztprogram funkciójuk révén megszabadíthatják Önt a becslések, találgatások kockázatától, ezáltal gyorsabbá, hatékonyabbá téve a laboratóriumi munkát. És ne feledje: az ATI Orion pH mérőivel már az egyidejű pH - és hőmérsékletmérés is megoldott!

A laboratóriumi pH mérőtől a zsebméretűtől a legkülönbözőbb elektródokig mindent megtalál igényének megfelelően az **ATI Orion** hivatalos képviselőjénél.

Döntsön a minőség mellett!



1141 Budapest, Mogyoródi út 108
Tel.: 06-1-251-0344 Fax: 06-1-383-3787
E-mail: eastport@datanet.hu

Amennyiben további információra van szüksége, kérje irodánktól az ATI Orion ingyenes termékkatalógusát.

Az East Port Scientific Kft. által képviselt további gyártók műszereiről is szívesen küldünk tájékoztatót, melyek között talál: **A&D** Mérlegeket (analitikai, precíziós, tára), **ATI Orion** pH/ISE mérőket elektródokat, oldott oxigénmérőket, konduktivitásmérőket, **JENWAY** elektrokémiai analizátorokat, kloridmérőket, kolorimétereket, spektrofotométereket, hőmérsékletmérőket, fluorimétereket, **Photometrics** hűtött CCD kamerákat, valamint a **UVItec** UV-lámpáit és más UV termékeket.

ORION

EAST PORT

Az etalonok szerepe a mérési eredmények visszavezethetőségének biztosításában

DR. BÖLÖNI PÉTER* – KOCSIS SÁNDOR*

A mérési eredmény kölcsönös felhasználhatóságának egyik legfontosabb eleme az eredmények visszavezethetősége valamilyen közösen illetve kölcsönösen elfogadható referenciára: etalonra, természeti állandóra vagy anyagjellemzőre.

A mérések hazai és egyre inkább nemzetközi visszavezethetőségének biztosításában az etalonok kulcsszerepet töltenek be. Az ellenőrzött mérőeszközöktől az országos etalonokon keresztül a nemzetközi etalonokig terjedő visszavezetési láncok biztosítják a mérések széles körű egységességét. Az etalonokkal végzett többlépcsős kalibrálásokkal lehet visszavezetni a mérési eredményeket az országos és nemzetközi etalonok reprodukált értékeire, és ez biztosítja a mérőeszközök hibáinak és mérési bizonytalanságának egyértelmű, kölcsönösen felhasználható meghatározását is. A mérőeszközök és etalonok minősítéséhez, illetve a mérési eredmények összehasonlításához szorosan kapcsolódik a mérési hiba fogalma.

A mérendő mennyiségek valódi értéke

Egy mérési eredmény illeszkedésének – széles körű általános felhasználhatóságának – szükséges feltétele a mérendő mennyiség egyértelmű fogalmi/definíciós meghatározhatósága.

A mérhető mennyiség tárgy, jelenség vagy anyag minőségileg azonosítható (a többi mennyiségfajtától megkülönböztethető) és mennyiségileg (kvantitatívan, nagyságával) jellemezhető tulajdonsága.

Az alaplammennyiségek fogalmi definíciói a tapasztalaton, illetve a mérési módszeren alapulnak. A származtatott mennyiségeket más mérhető mennyiségekkel fennálló kapcsolataikkal definiálják. A fizikai mennyiségek pontos értelmezése, világos meghatározása, számszerű mennyisége és mértékegysége kölcsönhatásaik fizikai egyenletekkel történő leírásával adható meg.

* Országos Mérésügyi Hivatal

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
58. szám, 1996.

Például:

– az egyenletes mozgás sebességét az út és a megtételéhez szükséges idő hányadosa definiálja ($v = \frac{s}{t}$), ezért a mértékegysége $\frac{m}{s}$;

– a tömegre ható erőt a tömeg és a hatására létrejövő gyorsulásnak a szorzata definiálja ($F = m \cdot a$), mértékegysége ezért $\frac{kg \cdot m}{s^2}$;

– a csúszó súrlódási együtthatót az elmozdulással ellentétes irányú fékező erő és a súrlódó felületek közötti erőhatás hányadosával definiálják, ezért egység nélküli számérték; stb.

Természetesen számos esetben nem ilyen egyszerűek az összefüggések. A fogalmi/definíciós meghatározhatóság – a fizikai mennyiségek között értelmezett összefüggéseket mennyiségi egyenleteknek tekintve – feltételezi a jelenségek mennyiségi leírhatóságát is. A mérendő mennyiség ilyen, a definíciójának megfelelő értékét, a mérendő mennyiség valódi értékének nevezik. Jelölésére az Y_t (true value) szimbólumot használják.

A valódi érték a mérendő mennyiség teljesen pontos, minden bizonytalanságtól mentes értéke, amely – néhány ritka kivételtől eltekintve – kvantitatívan nem ismert. A mérendő mennyiségek valódi értéke szinte mindig ismeretlen marad, mert tapasztalati tény, hogy legjobb mérőeszközeinkkel sem lehet teljesen pontosan, hibátlanul, bizonytalanság nélkül mérni. Egy Y mérendő mennyiség Y_m mérési eredménye, annál jobb (pontosabb), mennél inkább megközelíti a mérendő mennyiség valódi értékét. Elvégzett méréseink minőségi jellemzésére legjobb lenne a valódi hibát – az $(Y_m - Y_t)$ különbséget – megadni, de ezt csak néhány kivételes esetben tudjuk megtenni.

Valódi hibával minősíthető mérési eredmények

Az alábbi felsorolás néhány olyan kivételes esetet mutat be, ahol a mérési eredmény köz-

vetlenül a valódi értékhez hasonlítható.

1. A vizsgált szögmérővel megmértük egy háromszög belső szögeit. Eredményül α , β , és γ értékeket kaptunk.



1. ábra

A mért szögek összege:

$$Y = \alpha + \beta + \gamma.$$

Az euklideszi geometriában definíció-szerűen a síkháromszög belső szögeinek összege 180° , vagyis az összeg valódi értéke

$$Y_t = 180^\circ.$$

Biztos, hogy a mért szögek összege

$$Y \neq 180^\circ,$$

mert az alkalmazott szögmérőnek biztosan van valamekkora, ismeretlen nagyságú mérési hibája. Az $(Y - 180^\circ)$ eltérés a mért szögek összegének a valódi hibáját adja meg, és jellemzi a szögmérő pontosságát.

2. A Nemzetközi Kilogramm Prototípusnak nevezett platina-irídium fémhenger tömege nemzetközi megállapodás szerint, vagyis definíció-szerűen 1 kg, ezért a vele végzett mérések esetében a tömeg valódi értékével dolgoznak. Az ilyen mérés – ritka esetekben elvégzett tömeg etalon le-származtatás – bizonytalansága, csak az alkalmazott mérleg összehasonlítási bizonytalanságát és a kalibrált súly instabilitását jellemzi.

3. A vízhármaspont termodinamikai hő-mérséklete definíció szerint pontosan $273,16\text{ K}$; a fény vákuumbeli sebessége definíció szerint pontosan $299\,792\,458\text{ m/s}$; ezért amikor a mérőeszközök ellenőrzésénél ezekkel dolgo-zunk, szintén valódi értéket használunk.

4. A vizsgált különbségmérő eszközzel mérjük meg 3 azonos jellegű mennyiség, pél-dául az L_1 , L_2 és L_3 hosszúságú mérőhasábok

$$L_1 - L_1 = d_{1,2}$$

$$L_2 - L_2 = d_{2,3}$$

$$L_3 - L_3 = d_{3,1}$$

páronkénti különbségeit.

Képezzük a mért különbségek előjeles összegét:

$$Y = d_{1,2} + d_{2,3} + d_{3,1}.$$

Az összegzett különbségek valódi értéke nulla, mert

$$Y_t = L_1 - L_2 + L_2 - L_3 + L_3 - L_1 = 0.$$

Y -nak az $Y_t = 0$ -tól való eltérése a mért különbségekből képzett összegnek a valódi hibája, és jel-lemzi a különbségmérő mérési bizonytalanságát.

5. Hasonló módon lehet megvizsgálni az aránymérő eszközök pontosságát is, például egy feszültségosztók mérésére használt aránykomparátort. Legyen kellő stabilitással fenntartott három feszültség értéke U_1 , U_2 és U_3 . A páronként mért feszültségarányok:

$$\frac{U_1}{U_2} = a_{1,2}, \quad \frac{U_2}{U_3} = a_{2,3}, \quad \frac{U_3}{U_1} = a_{3,1}.$$

Képezzük a három mért arány szorzatát:

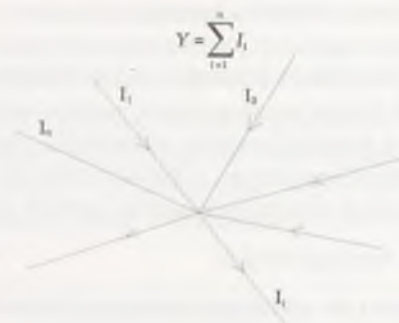
$$Y = a_{1,2} \cdot a_{2,3} \cdot a_{3,1}.$$

A szorzat valódi értéke 1, mert

$$Y_t = \frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{U_2}{U_3} \cdot \frac{U_3}{U_1} = 1.$$

Y -nak az $Y_t = 1$ -től való eltérése a mért arányok-ból képzett szorzatnak a valódi hibáját adja meg, és ez jellemzi az aránymérő pontosságát.

6. Mérjük meg áganként egy csomópontba összefutó elektromos áramok erősségét, vagy egy csőrendszer csomópontjába áramló folya-dékok mennyiségét. Összegezzük előjelhelye-sen a mért áramok értékeit:



2. ábra

Az áramok összege nulla, ezért

$$Y_t = 0.$$

Y -nak az $Y_t = 0$ -tól való eltérése az áganként mért áramokból képzett összegnek a valódi hibáját adja meg, ami jellemzi az alkalmazott ampermérő vagy ampermérők – pontosságát¹ is.

7. A valódi értékeket alkalmazhatjuk akkor is, amikor ugyanazon mennyiség mérésére kapott két mérési eredmény (Y_1 és Y_2) egymást megerősítő, vagy egymásnak ellentmondó kapcsolatát vizsgáljuk. Két sorba kapcsolt gázmérő állomáson mért gáztömeg, vagy ugyanazon mérőeszköz két egymást követő kalibrálásánál talált, bizonyítványban megadott hibák különbségének

$$Y = y_1 - y_2 \text{ vagy } Y = h_1 - h_2$$

-nek, a bizonytalanságoktól mentes valódi értéke értelemszerűen nulla. A mért értékek különbsége jellemzi a két mérőállomás egymáshoz viszonyított mérési bizonytalanságát.

A kalibrálásoknál azonos vizsgálati pontokon talált hibák különbségéből képzett Y különbség jellemzi a kalibrált mérőeszközök metrológiai stabilitását, és következtetéseket lehet levonni belőle a szükséges újrakalibrálások időközeire vonatkozóan.

A bemutatott esetekben a mérések megfelelő szervezésével, vagy a definíció megvalósításával biztosítottuk, hogy az egyes mérési eredmények a valódi értékhez legyenek hasonlíthatóak. Ezekben a ritka, kivételes esetekben a mérési eredmény részét képező mérési bizonytalanság becslésének az alapja a mérendő mennyiség valódi értéke lehet.

A mérendő mennyiségek helyes értéke

A mérőeszközök pontosságának ellenőrzésénél a valódi értéket a gyakorlatban a mérendő mennyiség helyes értéke helyettesíti. A helyes érték az adott esetben rendelkezésre álló ismert legpontosabb/legjobb, etalonnal mért vagy reprodukált érték. Jelölésére az Y_c (c az angol conventional true value-ből) szimbólumot használjuk.²

A vizsgálatoknál (hitelesítésnél, kalibrálásnál) a hibák meghatározásához a mérendő mennyiségek helyes értékeit

- mértékekkel; például etalon súlyokkal, normállenállásokkal, űrmértékekkel stb,
- generátorokkal; például multiméter kalibrátorokkal, dugattyús nyomásetalonokkal stb,
- vagy hiteles anyagmintákkal; például tanúsított radioaktív sugárforrásokkal, vizkozitás mintákkal, pH oldatokkal stb. reprodukálják;
- vagy az előállított értékeket etalon műszerrel mérik; például etalon dinamométerrel, etalon manométerrel vagy barométerrel, etalon graviméterrel, etalon multiméterrel stb.

A mérések hibája

A mérési hiba (h) definíciószerűen a mért érték és a valódi érték különbsége:

$$h = Y_m - Y_t.$$

Mivel a valódi érték az esetek többségében nem ismert, a gyakorlatban a mérési hiba többnyire a mért érték (Y_m) és az etalonnal mért vagy reprodukált helyes érték (Y_h) különbsége. (Az Y_m mérési eredmény a mérési módszernek és a mérőeszköz-specifikációnak megfelelően elvégzett összes számítás után kapott érték. Hasonlóan az Y_h helyes érték az etalonra vonatkozó előírások szerint végzett számítások után kapott érték.)

Az ilyen módon megadott hibát abszolút hibának nevezik. Az abszolút hibának előjele és mértékegysége van. Az abszolút hiba mértékegysége azonos a mért és a helyes érték egységével. Pozitív előjelű hiba esetében a mért érték nagyobb a helyes értéknél. Ha egy mérleg 100,07 g-ot jelez (és a mérleg specifikációja nem ír elő semmiféle korrekciót, tehát a mérési eredmény azonos a leolvasott értékkel), és a mérlegre feltett etalon súly tömegének a helyes értéke a súlyra vonatkozó hitelesítési vagy kalibrálási bizonyítvány szerint 100,04 g, akkor a mérleg jelzésének hibája:

$$h = y_m - y_h = 100,07 \text{ g} - 100,04 \text{ g} = 0,03 \text{ g} = 30 \text{ mg}$$

A mértékek és generált értékek (reprodukálási, generálási) hibáját a névérték és a rep-

¹ Ha az áramot egymásután, sorban ugyanazzal az ampermérővel mérjük meg – és feltételezhető, hogy az áramkör stabilitása elhanyagolható az ampermérő hibája mellett, akkor Y az alkalmazott ampermérőt minősíti. Ha az áramokat áganként bekötött, több ampermérővel mérjük meg – azonos időpontban történő leolvasással, akkor Y az ampermérő csoport együttes pontosságát minősíti.

² Elterjedten használják az Y_h jelölést is (h - helyes).

rodukált, illetve generált helyes érték különbségével definiálják. A hiteles anyagminták pontosságát a tanúsított érték meghatározási bizonytalanságával szokás jellemezni.

Ha a $100\ \Omega$ névleges értékű normállenállás kalibrálási bizonyítványban feltüntetett, etalonnal meghatározott helyes értéke $100,003\ \Omega$, akkor a hibája:

$$h = y_{\text{névl}} - y_h = 100\ \Omega - 100,003\ \Omega = -0,003\ \Omega.$$

Az abszolút hiba nem alkalmas arra, hogy különböző fajta mérések pontosságát összehasonlítsuk (csak azonos mértékegységben kifejezett hibákat lehet összehasonlítani), de még azonos mennyiségek mérésénél is problémát jelent, hogy ugyanaz az abszolút hiba egy kis mért értéknél jóval pontatlanabb mérést jelent, mint egy nagynál. A $0,1\ \text{V}$ -os hiba például az $1\ \text{V}$ -os feszültség mérésénél pontatlan, de az $1000\ \text{V}$ -osnál nagyon pontos mérést jelent. Ennek kiküszöbölésére vezették be a relatív hiba fogalmát.

A relatív hiba (h_r) az abszolút hiba és a helyes érték hányadosa:

$$h_r = \frac{h}{Y_h} = \frac{Y_m - Y_h}{Y_h} \approx \frac{Y_m - Y_h}{Y_m}.$$

A relatív hiba előjeles, mértékegység nélküli számérték. Az előző példában megadott $100\ \Omega$ -os normállenállás relatív hibája:

$$h_r = \frac{h}{Y_h} = \frac{-0,003\ \Omega}{100,003\ \Omega} \approx -0,00003 = -30 \cdot 10^{-6}.$$

(A relatív hibát a gyakorlatban szokás százalékban (%), ezrelékben (‰), milliomodrészben (ppm) vagy milliárdodrészben (ppb) is kifejezni, tehát a fenti példában: $h_r = -0,003\ \% = -30\ \text{ppm}$.)

Egyes esetekben, a közvetett mérési eredmények bizonytalanságának a számításakor, a bizonytalanságok helyett, a mértékegység nélküli relatív értékeket könnyebb használni.

A nulla pont közelében végzett méréseknél a relatív hibák alapján tévesen lehet megítélni a mérés pontosságát, ha a mérendő mennyiség helyes értéke nem fizikai értelemben közelít a nullához. Az egyezményes $^{\circ}\text{C}$ skálán, a $0,0\ ^{\circ}\text{C}$ -nál végzett legpontosabb mérés relatív hibája is a végtelenhez tart, ha 0 -hoz, és nem a $273,16\ \text{K}$ -es termodinamikai hőmérséklethez viszonyítjuk a talált abszolút hibát.

A pontossági osztállyal jellemzett műszerek hibahatárát sokszor a műszerek felső méréshatárának (végkitérésének) százalékában fejezik ki. A végkitérés százalékában megadott, például skálaosztásban kifejezett hibahatár a teljes méréstartományban vagy annak kijelölt értéke felett érvényes, és minden mért értéknél azonos abszolút határértéket enged meg. A relatív hibát nem szabad összetéveszteni az ilyen módon megadott hibahatárral.

A mérőeszközök ellenőrzésénél a mérési hibák meghatározásának célja az, hogy ismeretükben következtetéseket lehessen levonni a velük végzett mérések pontosságára akkor is, amikor a hibáik konkrétan nem ismertek. Ilyenkor a hibák előjele sokszor nem érdekes, csak a nagyságuk lényeges; az hogy előjelektől függetlenül nagyságuk egy előírt határértéknél kisebb legyen. Ilyen esetekben gyakran használják a hiba abszolút értékét:

$$|h| = |Y_m - Y_h|.$$

Etalonok

Az etalonok speciális rendeltetésű mérőeszközök: műszerek, mértékek, generátorok, tanúsított vagy hiteles anyagminták (etalon anyagok) vagy összetett mérőrendszerek, amelyeket általában más mérőeszközök pontosság ellenőrzésére használnak. Az etalonok a helyes értéket mérik vagy reprodukálják a vizsgált mérőeszközök hibáinak megállapításánál. Ritkábban egy mennyiség egységét vagy meghatározott értékét vagy értékeit mérés, összehasonlítás alapján átviszik más mérőeszközökre, azok kalibrálása céljából. A mérési eredmények illeszkedésének – hazai és nemzetközi egységességének és pontosságának – fontos feltétele, hogy legyenek országos etalonok, ezek rendszeres összehasonlításra kerüljenek nemzetközi etalonokkal vagy más országok etalonjaival, és a hazai mérések ezekre legyenek visszavezetve. Ennek a feladatnak a megoldásához többfajta etalonra van szükség.

Az etalonokat jogi státusuk, metrológiai funkciójuk továbbá jellegük szerint csoportosítják. A jogi státus nemzetközi vagy egy országon belüli mérésügyi szabályozásban jelöli ki az etalon helyét. A metrológiai funkciót az etalon metrológiai minősége határozza meg. A jelleg szerinti osztályozás az etalonok milyensége, szerkezeti kialakítása, megjelenési és használati módja szerint történik. Egy adott etalonnak természetesen egyszerre van jogi

státusa és metrológiai funkciója, továbbá valamilyen jellege.

A **jogi státus** alapján megkülönböztetnek nemzetközi, regionális, és országos vagy nemzeti etalonokat.

A **nemzetközi etalon** széles körű nemzetközi megállapodással elfogadott etalon, amelyet az adott mérésterületen a további etalonok ellenőrzéséhez alapként/kiindulásként használnak. Ilyen etalon a Sèvresben őrzött Nemzetközi Kilogramm Prototípus, amelyet 1889-ben az Első Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet fogadott el a tömeg nemzetközi etalonjaként.

A **regionális etalon** egy adott régióban megállapodás alapján elfogadott etalon, amelyet további etalonok ellenőrzéséhez alapként/kiindulásként használnak. Ilyen etalon volt az angolszász országokban elfogadott Imperial Yard, vagy az aktivitás, a nyomás vagy a hőmérséklet KGST etalonja.

Az **országos vagy nemzeti etalon** egy ország által etalonnak kijelölt olyan etalon, amelyhez viszonyítva az adott mérésterületen az országban lévő többi etalon ellenőrzése történik (és pontossága nemzetközi összehasonlítható mérésekkel ellenőrzött). Az országos etalont fenntartó/őrző szerv etalonjainak egy részét közvetlenül, az országban lévő többi etalont pedig közvetett úton innen származtatják le. Az országos etalonokat nem feltétlenül a nemzeti mérésügyi szervezetek laboratóriumai őrzik. Országos etalonok például az OMH központi laboratóriumaiban fenntartott, annak nyilvánított ellenállás, kapacitás, tömeg, nyomás, villamos munka, feszültség- és áramarány stb. etalonok.

Metrológiai funkciójuk alapján elsődleges és másodlagos valamint használati, referencia és transzfer etalonokat különböztetnek meg.

Az **elsődleges etalon** egy adott mérésterületen a legjobb (metrológiai jellemzőjű) etalonok egyike, amelyhez viszonyítva a többi/további etalonok ellenőrzése történik. Fontos sajátosság, hogy az elsődleges etalonok által mért/reprodukált értékek meghatározásához nem kell az adott mérésterület más etalonja. Az elsődleges etalonokat nem lehet más etalonokról leszármaztatni.

Az SI alapmennyiségek etalonjai – amennyiben az Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet határozatai alapján valószínűsítják meg – elsődleges etalonok. Például a Nemzetközi Kilogramm Prototípus az egyet-

len elsődleges tömegetalon. Származtatott mennyiségeknek is vannak elsődleges etalonjaik. Elsődleges etalon például a közvetlen súlyterhelésű etalon terhelőgép, vagy a Josephson-effektuson alapuló elektromotoros-erő-etalon.

A **Másodlagos etalonok** a nem elsődleges etalonok. Ezek ellenőrzéséhez az adott mérésterület elsődleges vagy pontosabb másodlagos etalonja szükséges. Ilyen etalonok lehetnek például a transzfer etalonok, a referencia etalonok és a használati etalonok.

A **referencia etalon** egy adott szervezet/laboratórium tulajdonában lévő, általa használt legpontosabb (legkisebb mérési bizonytalanságú) etalon, amelyhez viszonyítva a szervezet/laboratórium többi etalonjának az ellenőrzése történik az adott mérésterületen. Egy gépjármű diagnosztikai laboratóriumnak referencia etalonja például az a számlálóval egybeépített frekvencia generátor, amelyet a gyújtás- és zárasszög motorszimulátor használati etalonok ellenőrzésére használnak. Referencia etalonokkal általában a többi azonos fajta használati etalont alkalmazó nagyobb laboratóriumok rendelkeznek. A referencia etalonokat a mérőeszközök közvetlen vizsgálatára nem használják.

A **használati etalon** egy szervezet/laboratórium által a mérőeszközök ellenőrzésére rendszeresen és közvetlenül használt etalon. Ilyen például a mérlegek hitelesítésénél alkalmazott tömegetalon, az elektromos ellenállásmérők kalibrálásánál alkalmazott normáellenállás, a villamos fogyasztásmérők hitelesítésénél használt hitelesítő fogyasztásmérő vagy a szennyvíz vizsgáló laboratóriumokban egy adott pH értékű hiteles anyagminta. Fontos, hogy a felhasználók gondoskodjanak a használati etalonok törvényes alternatívák (hitelesítés, fakultatív hitelesítés, akkreditált vagy saját hatáskörű kalibrálás) szerinti rendszeres ellenőrzéséről.

A **transzfer etalon** különböző mérési/reprodukálási tartományú, földrajzi elhelyezkedésű vagy működési elvű etalonok összehasonlítását vagy ellenőrzését lehetővé tevő etalon. Összehasonlításnál a transzfer etalonra átszármaztatják az összehasonlításra szánt etalonok értékeit, és az etalonok specifikált bizonytalanságainak függvényében, (a transzfer etalon bizonytalanságát is figyelembe véve) értékelik az eltéréseket. Leszármaztatásnál a transzfer etalonra átszármaztatják a magasabb szintű (pontosabb, más működési

elvű) etalon értékét és ezt viszik át további etalonokra. Transzfer etalon lehet például egy erőmérő cella, amelyet különböző földrajzi helyzetű erőmérő etalonok összehasonlítására utaztatnak; vagy a normálemek csoporttal fenntartott elektromotoros erő etalon, amelynek tagjait Josephson-effektus alapján működő mérőberendezéssel származtatták le (például Sèvres-ben), és fenntartott átlagértéke alapján, komparátoros eljárással (Budapesten) feszültség etalonokat származtatnak le róla.

Jellegük szerint az etalonok lehetnek egyedi etalonok, csoportos etalonok, etalon csoportok vagy készletek, egyesített etalonok, vagy hiteles illetve tanúsított anyagminták (etalonanyagok).

Egyedi etalon egy adott etalonműszer, mérték, generátor, hiteles anyagminta vagy mérőrendszer, amely önmagában látja el az etalon funkciót.

A **csoportos etalon** névlegesen azonos metrológiai jellemzőjű etalonok csoportja, amelyek együttesen látják el az etalon funkcióját. Ilyen etalon például az 1 Ω -os normállenállásokból kialakított 1 Ω -os egyenáramú ellenállás etalon, vagy a normálemek csoporttal fenntartott elektromotoros erő etalon. A csoportba foglalt etalonok értékeinek véletlenszerű változásai kiegyenlítik egymást, ezért a csoportos etalon középértéke két leszármaztatás (meghatározás) között állandónak tekinthető. Az állandónak feltételezett középérték ismeretében – a középérték két leszármaztatása közötti időszakban – csoporton belül célszerűen végzett kölcsönös összehasonlításokkal határozzák meg az egyedi etalonok aktuális értékeit, a további feszültség etalonok leszármaztatásához. A csoport átlagértékét pontosabb, például Josephson-effektuson alapuló elsődleges etalonról származtatják le.

Az **etaloncsoport vagy készlet** különböző metrológiai jellemzőjű etalonok csoportja, amelyek együtt látják el az etalon funkcióját. Speciálisan kiválasztott azonos fajta, különböző értékű etalonok olyan sorozata, amely lehetővé teszi egy mennyiség adott tartományba eső értéksorozatának előállítását. Etalonkészlet például egy súlysorozat, egy mérőhasáb készlet, vagy viszkozitás méréshez használt etalonolajok sorozata.

Az **egyesített etalon** olyan etalon mérőeszköz, amely egyszerre több mennyiség etalonjának funkcióját látja el. Ilyen etalon az az

elektronikus mérőrendszer, amely kimeneti impulzusainak frekvenciája a villamos teljesítmény, impulzusainak száma pedig villamos munka (energia) etalon szerepét tölti be; vagy egy frekvencia stabilizált lézer, amely egyidejűleg szolgál frekvencia és hosszúság etalonként is.

Az **anyagminta** olyan anyag (ritkábban tárgy), amelynek összetétele vagy valamely tulajdonsága elég állandó, hogy összehasonlítások alapját képezze. A **tanúsított anyagminta** olyan anyagminta, amely esetén az összetételt vagy tulajdonságot megfelelően felkészült és tanúsításra feljogosított vagy kijelölt szervezet bizonyítványban tanúsítja. A **hiteles anyagminta** összetételét vagy tulajdonságát a mérésügyi szervezet tanúsította. A tanúsított illetve hiteles anyagminta etalon nevezhető lenne etalonanyagnak is.

Visszavezethetőség és leszármaztatás

A visszavezethetőség a mérési eredmény azon tulajdonsága, hogy a mérőeszköz ellenőrzése (kalibrálása, hitelesítése) megszakítatlan és érvényes láncon át visszakövethető egy elfogadott etalonra. A 4. ábrán bemutatott mérőeszköz mérési eredménye például – egy kalibrálólaboratórium használati és referencia, valamint az OMH egy másodlagos etalonján keresztül – visszavezetett az országos etalonra.

A magyar mérésügyi előírások szerint, a visszavezetés történhet:

- az OMH által fenntartott etalonra vagy etalonokra,

- az OMH által elfogadott más magyar etalonra; (például a Kaliber Műszer és Mérés-technika Kft 300 kN közvetlen súlyterheléses erőmérő gépére),

- az OMH/MAB által elismert/elfogadott külföldi etalonra vagy tanúsított hiteles anyagmintára, ha az adott mérésterületen nincs megfelelő magyar etalon,

- anyagjellemzőre vagy természeti állandóra; például vízhármaspontra, fény vákuumbeli sebességére stb.

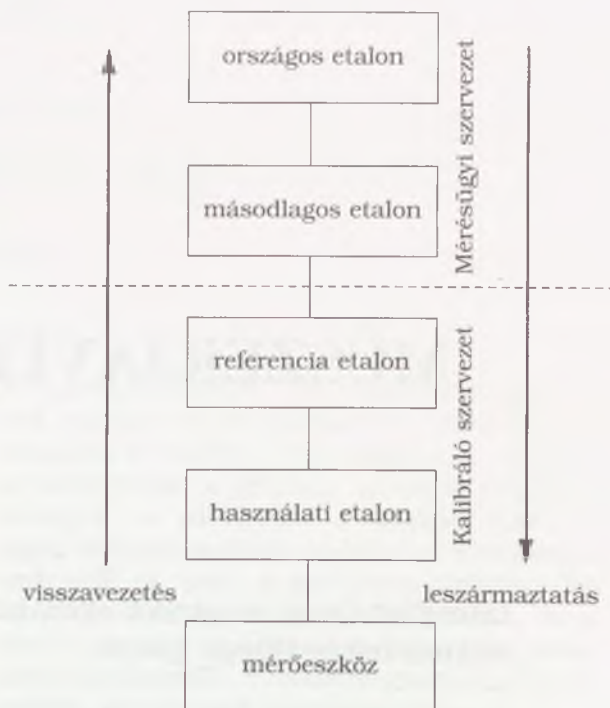
A visszavezetés a kevésbé pontos mérőeszközöktől a pontosabbak irányába, a szemléltető ábrán alulról felfelé haladva történik. A visszavezetési láncban szereplő minden etalonnak érvényes (pontosabb etalonnal, előírt/megfelelő időközönként elvégzett) hitelesítéssel vagy kalibrálással kell rendelkeznie.

A leszármaztatás a visszavezetéssel ellen-

tétes irányú művelet sor, a pontosabbról a kevésbé pontos irányába, a szemléltető ábrán fentről lefelé haladva történik.

A visszavezetés és a leszármaztatás minden további lépcsője pontosságvesztéssel jár, ezért törekedni kell arra, hogy a leszármaztatási láncok rövidek legyenek. Az országos etalonok és sokszor a másodlagos etalonok a mérésügyi szervezet metrológiai laboratóriumában vannak elhelyezve, a referencia és használati etalonok pedig a kalibrálószerveztéknél.

A hierarchiában magasabb szintű – kalibráló – eszköznek mindig pontosabbnak kell lenni a hierarchiában alatta lévő eszköznel. A kalibrálás alapján végzett értékelés – minősítés – annál biztosabb, minél inkább elhanyagolható a kalibráló eszköz – etalon – mérési bizonytalansága a kalibrálandó eszköz mérési bizonytalanságához viszonyítva.



4. ábra

Hordozható PHOTOVAC gázkromatográfok, hogy Ön időt és pénzt takaríthasson meg!

ALKALMAZÁSOK

környezetvédelem

hulladéklerakók
talajszennyezés
vízszennyezés
szivárgás felderítés
levegő immisszió

ipari higiénia

munkahelyi légtér
pontforrás emisszió
technológiai szivárgás
vegyianyag szállítás
vegyianyag raktározás

MÉRHETŐ GÁZKOMPONENSEK

NOx, klór, parafinok, telítetlen szénhidrogének, klórozott szénhidrogének, heterociklikus és aromás szénhidrogének, ammónia, metil-amin, hidrogén szulfid, metil merkaptán, aldehidek, ketonok, alkoholok, savak, észterek...



Kérjen részletes tájékoztatót és műszeres bemutatót!



MLU Műszaki és Környezetvédelmi Mérnöki Iroda Kft.
1082 Budapest, Üllői út 60/A. Tel.: 133-8772; fax: 113-5486



MŰSZERJAVÍTÁS

Bizonyára Önnek is gondot okoz, ha műszerei, berendezései javítása különleges szakmai felkészültséget igényel.

Ilyen esetben is forduljon bizalommal Műszerházunkhoz, ahol jól felszerelt laboratóriumainkban tapasztalt szervizmérnökök vállalják számos készülék, de különösen

- oszcilloszkópok, multiméterek, generátorok és egyéb elektronikus,
- mikroszkópok, fotométerek, teodolitok és egyéb optikai,
- pH-mérők, DO-mérők, mérlegek és egyéb analitikai,
- vízminőség-mérő, pormérő, zajmérő és egyéb környezetvédelmi

műszerek és berendezések javítását.

Vállaljuk műszerei átalánydíjas karbantartását is, melynek keretében sürgős javítási igényének is eleget teszünk. Megállapodásunk kiterjedhet készenléti javítószolgáltatásra is.

MTA-MMSZ Kft.

Cím: 1119 Budapest,
Etele út 59-61.

telefon: 203-4319
fax: 203-4328

Postacím: 1502 Budapest,
Pf.: 58.

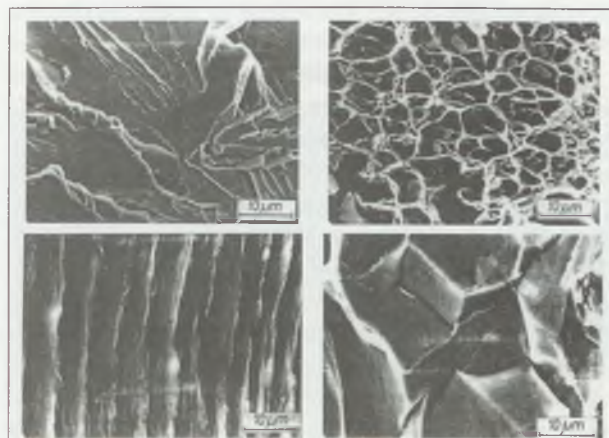
Szemcseméret-eloszlás mérése törési felületen képanalízis segítségével

EÖRDÖGH IMRE* – DR. VERŐ BALÁZS** – SZÁSZ KÁROLY*

Az alábbi töretellenőrző eljárást és berendezést ipari megbízásra dolgoztuk ki. A használt mérési módszer lényegének megvilágításához tekintjük át a törés folyamatát, annak lehetséges változatait. Töréskor a makroszkopikus testek kettéválnak. A folyamat közben a szilárdtestben működő kötőerőket a külső terhelésből származó feszültség legyőzi. A törés folyamatát szubmikroszkopikus, mikroszkopikus, majd végül makroszkopos méretű repedések keletkezése és ezek felnyílása vezeti be, és egy kritikus repedésméret elérése után a stabilitás megszűnésével fejeződik be a törés folyamata. A külső igénybevételi módtól, a szövettől függően nagyon sokféle törési kép, töret alakulhat ki. Ez vonatkozik mind a mikroszkopikus, mind a makroszkopikus megjelenésre. A töret makroszkopos megjelenési formáját tekintve megkülönböztethetünk szívós és rideg törést. Ridegnek tekintjük a törést akkor, ha a repedés terjedése, felnyílása csak a repedés csúcsának közvetlen közelében lejátszódó irreverzibilis alakváltozás eredményeképpen alakul ki. Az ilyen típusú repedések általában katasztrofális következményekkel járnak. Ezzel ellentétben, ha a szerkezeti anyag csak nagymértékű, és a darab jelentős térfogatára kiterjedő képlekeny alakváltozás után válik szét, szívós vagy alakváltozási törésről beszélünk. Figyelembe kell azonban vennünk, hogy a törés rideg vagy szívós jellegét nem csak a szerkezeti anyag tulajdonságai (vegyi összetétele és szövete) határozzák meg, hanem az igénybevételi mód jellege is, nevezetesen az anyag hőmérséklete, feszültségi állapota, a terhelési sebesség és a szerkezeti anyagot körülvevő közeg jellege. A különböző töretekre jellemző felvételeket az 1. ábrán mutatjuk be.

Minden anyagnak megvan a maga elméle-

ti törési szilárdsága, amit alapvetően a szerkezeti anyagot alkotó atomok és molekulák között ható kötőerők jellege, nagysága, valamint a hőmérséklet szab meg. A reális szerkezeti anyagok – a whiskerek, a tökéletes rácsú tű egykristályok kivételével – ezt az értéket sohasem érik el, mert a szövetben mindig jelen vannak olyan különböző jellegű hibák, amelyek a repedés kialakulását és továbbterjedését megkönnyítik. A hibák lehetnek atomi méretűek, de lehetnek makroszkopikusak is.



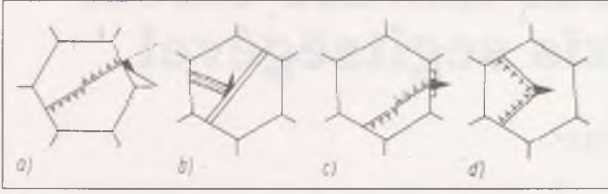
1. ábra. Az alapvető töretfajtákra jellemző pásztázó elektronmikroszkopos felvételek:

- a/ transzkrisztallin hasadási törés, (fent balra)
- b/ interkrisztallin hasadási törés, (lent jobbra)
- c/ szívós töret, a felületen a mikróüregek összeolvadásából létrejött gödrökkel. (fent jobbra)
- d/ fáradási töret (lent balra).

A repedések kialakulása

Már valamely adott félégyártmány vagy alkatrész gyártása során is keletkezhetnek repedések, például öntés közben (meleg és hideg repedések), hőkezeléskor (edzési repedések), forgácsmentes vagy forgácsképző megmunkálás során (kovácsolási és köszörülési repedések),

vagy például forrasztás és hegesztés közben. Ezekben az esetekben a repedések keletkezése minden esetben kapcsolatba hozható a belső



2. ábra. Transzkrisztallin hasadási repedések keletkezésének lehetséges esetei:

a/ szemcsehatárnál kialakuló diszlokációteltőlódásnál kialakuló repedés,

b/ csúszási sáv és ikerhatár találkozásánál kialakuló repedés,

c/ szemcsehatáron lévő kiválásban kialakuló repedés,

d/ egymást keresztező csúszási sávoknál kialakuló repedés

feszültségek hatásával. A repedéseket azonban leggyakrabban az üzemelés közben ható külső terhelések következményeként kialakuló irreverzibilis alakváltozások okozzák. Inhomogén diszlokációmozgás következtében kialakuló ridegtörés különböző lehetőségeit a 2. ábra mutatja.

A diszlokációk szemcsehatármenti felsorakozása feszültségkoncentrációval jár együtt. A feszültség koncentrációja akkor vezet repedéshez, ha az anyag szétválasztásához szükséges feszültség hamarabb kialakul, mint a további diszlokációk létrehozásához szükséges csúsztató feszültség. További repedéskeletkezési lehetőséget jelent valamely csúszási sávnak ikerhatárral való találkozása. Repedés keletkezhet két, egymással találkozó csúszási sáv metszéspontjában is. Repedés kiindulási helyét jelenthetik szemcsehatáron vagy a szemcsék belsejében jelenlevő zárványok, kiválások is. Az inhomogén diszlokációeloszlás következtében képződő repedéseket diszlokációs repedéseknek is szokás nevezni.

Lényeges tehát, hogy egy-egy szemcsén belül általában csak egy hasadási síkon játszódik le a ridegtörés, így az adott hasadási síkhoz rendelhető felület nagysága a szemcsemérettel szoros összefüggésben van. A mikroszkopikus méretű repedés kialakulása után a repedések egyes szemcséken belül a hasadási síkon terjednek tovább, majd a repedés további szemcsék hasadási síkjaira terjed át mindaddig, míg ki nem alakul a makroszkopos törés. Hasadási sikként a kis Miller-indexű síkok jönnek számításba, amelyeknek kicsi a felületi energiájuk. A felületen középpontos, szabályos rácsú fémekben rideg törés nem

alakulhat ki, mivel a csúszási rendszerek nagy száma, valamint a keresztcsúszásra való erős hajlam miatt a képlékeny alakváltozásra mindig kedvező feltételek állnak fenn. A térben középpontos, szabályos rácsú fémekben a diszlokációk mozgása különösen kis hőmérsékleten és nagy alakváltozási sebességek esetén erősen gátolt, és így ilyen feltételek megléte esetén ridegtörés alakul ki.

Ha alakváltozás közben az uralkodó alakváltozási mechanizmust a szemcsehatármenti csúszás jelenti, interkrisztallin hasadás alakul ki. Nagyon gyakran hármasszemcsehatártalálkozásoknál alakulnak ki háromszög alakú repedések, ahol a két szomszédos szemcse egymáson való elcsúszását a harmadik szemcse meggátolja. Nem alakulhat ki az interkrisztallin ridegtörés akkor, ha a hármastalálkozási pontnál kialakult feszültségkoncentráció a szomszédos szemcsében lejátszódó alakváltozás következtében leépül. Ennek esélye megint csak az alakváltozási lehetőségektől függ.

Míg a ridegtörésre a hasadásos törés jellemző, a szívós anyagokban a repedés keletkezése leggyakrabban szemcsehatár menti vagy szemcsén belüli mikroüregek keletkezésével és azok összenövésével játszódik le (lásd 1. c. ábrát). A mikrorepedés ebben az esetben is diszlokációteltőlódásból alakul ki, amelynél a feszültség a külső feszültség növekedésével nem növekszik, mert a mikrorepedés csúcsánál képlékeny alakváltozás játszódik le, és a feszültség leépül. Ezzel párhuzamosan a repedés csúcsa legömbölyödik, ez végül is a repedés mikroüreggé való átalakulásához vezet. Mikroüregek keletkezhetnek kiválásokon és zárványokon, miközben az alakváltozás eredményeképpen a mátrix/részecske határfelület is elválhat egymástól.

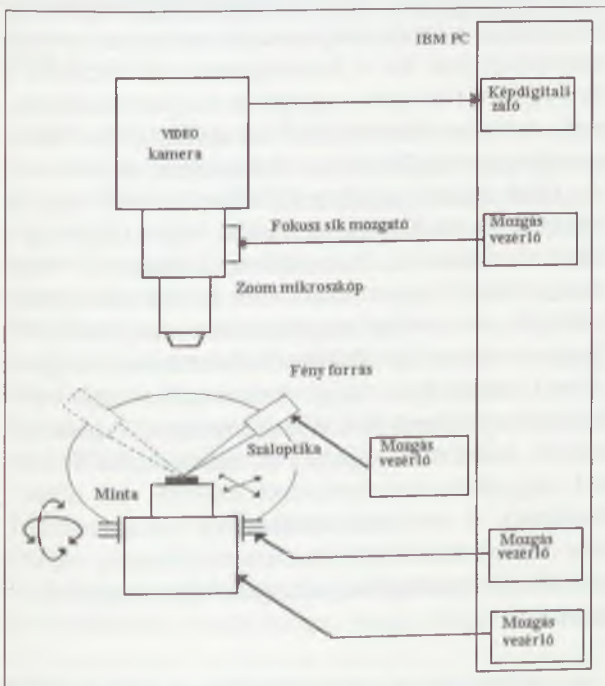
A repedés továbbterjedése, felnyílása

A repedéscsúcsra keletkezése akkor vezet töréshez, ha a repedés terjedésre képes. Ha a repedés terjedésére a feltételek megfelelőek, akkor a szubmikroszkopikus repedés először mikrorepedéssé (1 μm -tól 1 mm-ig), majd makrorepedéssé (>1 mm) alakul, míg végül is kialakul a töréshez vezető fő- vagy magisztrális repedés. A repedés terjedése lehet instabilis (energia felszabadulásával járó), vagy stabilis (állandó energiafelhasználást igénylő).

A volfrámrudak töretével kapcsolatos megjegyzések

A volfrám, térben középpontos, szabályos rácsú fém lévén, ridegtörésre képes. A hasadási síkok a következők: (001), (110). Amennyiben a diszlokáció-felsorakozás csúcánál kialakuló feszültség nagyobb, mint az előbb megnevezett Miller-indexű síkok felületi energiája, kialakul a ridegtörés. Ha valamilyen oknál fogva a szemcsehatárok szennyezettek (pl. oxidosak), akkor a közös szemcsehatárok felületén játszódik le a törés, mégpedig kisebb-nagyobb mértékű képlékeny alakváltozás után. Ilyen esetekben a töret interkrisztallin jellegű, de szemcsék felületén bizonyos mértékű üregképződés is megfigyelhető. Természetesen az így kialakuló töret is tükrözi a szemcseméretet, de az alkalmazott vizsgálati módszer ennek mérésére nem felelhet meg.

Mindebből az is következik, hogy megegyező szennyezettség mellett ilyen vegyes töretrre inkább durva szemcsés anyagoknál számíthatunk. Mivel a vegyes töret kialakulása a volfrámrudak szemcseméretének meghatározását bizonytalanra teszi, törekedni kell a tisztán hasadási törésre. Ezt feltehetően legkönnyebben a törés hőmérsékletének csökkentésével (cseppfolyós gázban lehűtött minták törésével), a törésszélesség növelésével (pl. ütőgéppben való töréssel), vagy a minták bemetszésével érhetjük el.

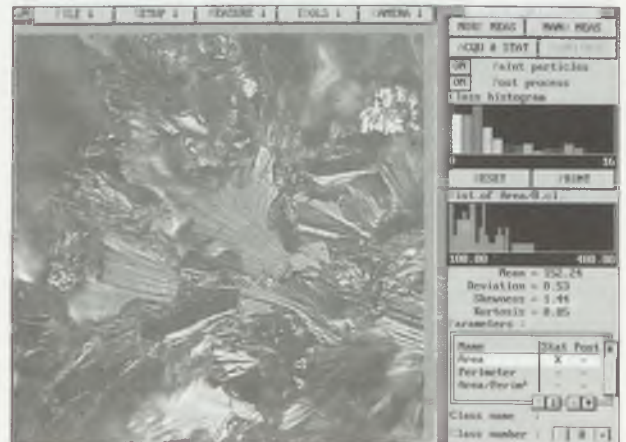


3. ábra. A töretellenőrző berendezés blokkvázlata

Mérési módszer

A berendezés működését bemutató blokkvázlatú a 3. ábrán látható. Funkcionális blokkok: mikroszkóp képfelvevő kamerával, mozgatható mintatartó, fókuszvezérlő meghajtás, vezérelt mozgatható fényforrás, képfeldolgozó- és robotvezérlő számítógép. A bevezetőben ismertetett törési mechanizmus alapján, kidolgoztunk egy minősítő eljárást, melynek a lényege az alábbiakban foglalható össze.

A tört felületről képsorozatot készítünk. A képsorozat egyes képei abban különböznek egymástól, hogy a felvétel pillanatában a megvilágító fény beesési szöge más és más. Egy tipikus szemcseszerkeztúra képe a 4. ábrán látható. A tört felületen az egyes szemcsék párányi, különböző irányba álló tükröként látszanak. Egy beesési szögnél a szemcséknek csak egy része látszik, ezért a képenkénti felvétel során megváltoztatjuk a megvilágító fény irányát. A képsorozaton képtranszformációt végzünk, azaz a szemcsék határait megfelelő mértékben kiemeljük és detektáljuk az éppen legfényesebben látszó szemcséket.

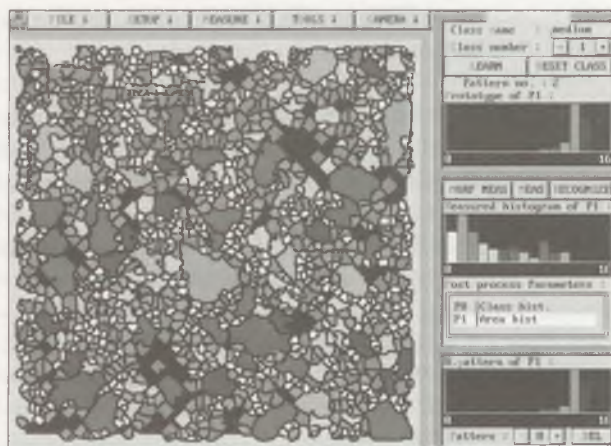


4. ábra. Tipikus volfrám törési felület képe adott irányú megvilágítással

A szemcse detektálási módszer lényege a következő: kiszámítjuk a képekre a háttér középértékét és a szórását. Azon a képpontokat tekintjük detektálandónak, melyek intenzitása a kiszámított szórás K -szorosánál nagyobb. A K szám egy, az adott mintasorozatra jellemző, érték, a gyakorlatban 2.5 és 3.9 közé esik. A detektált szemcsékhez hozzárendeljük az aktuális fénybeesési szöveget, ily módon keletkezik egy, minden detektált szemcséről adatot tartalmazó kétdimenziós eloszlás. Előfordulhat, hogy egyes nagyobb szemcsék nem csak egy

adott megvilágítási szög alatt látszanak, hanem több egymásutáni képen is megtalálhatók részben, illetve teljes mértékben. Ez adódhat a megvilágító fény divergenciájából, ill a kamera véges fénydinamika tartományából. Köztudott, hogy a videokamerák képátalakítóján kialakuló kép világos részei túlvezérlés közelében kiterjednek. Ebből következik, hogy esetleges szemcseátfedések alakulhatnak ki az egymást követő képeken. A többszörös detektálás elkerülése érdekében a detektált szemcséket, illetve szemcserészeket képenként összehasonlítjuk és amennyiben a szemcsék adott irányú vetületei között az átfedés egy tapasztalati értéknél nagyobb, egyesítjük őket, ellenkező esetben különállóaknak tekintjük. Ezután az egyes szemcséket azonosítjuk a fénybeesési szög figyelembevételével. Kérdés a szemcsék tényleges nagysága. A jelenlegi minősítéskor nem a tényleges méret pontos mérése a kritikus, hanem a szemcsék morfológiai paramétereinek eloszlása. Más szavakkal, az átlagos szemcseméret és szórás nem ad kielégítő információt a gyártási technológia minősítésére. A szemcsék méretének, alak tényezőjének, irányítottságának valamint ezek eloszlásának mérése a feladat. A szemcsék tényleges 3D mérete helyett annak csak egy 2D vetületének területét mérjük természetesen a szemcsénként kiszámított vetületi irányok figyelembevételével. Alaktényezőként a nyújtottságot tekintettük, a szemcsét befoglaló és beíráható körök átmérőjének hányadosát, irányítotttségnek a szemcse kerületi pontjaihoz illesztett érintővektorok eloszlásából számított domináns részt. Részeredményként egy adott minta több helyén mért morfológiai eloszlások állnak rendelkezésre.

A berendezés tudás alapú osztályozó eljárással van ellátva. A tudás alapjául szolgáló adatbázist a mérést végző technológus készítheti el, ismert minősítésű minták mérésével, majd a mérési hisztogramokból állíthatjuk össze az adatbázist. Maximálisan 16 alaptípus tanítható meg a rendszerrel. Az osztályozás az egyes tanító mintacsoportok tulajdonság-centrumvektora és a mért minta tulajdonságvektora közötti távolságok számításán alapul. Az 5. ábrán volfrám tanítóminta és a mért paraméter eloszlások, valamint az eredő szemcseeloszlás látható. A tanítóminta adatbázismé-



5. ábra. Képsorozatból komponált eredő szemcse struktúra, valamint a megtanult adatbázist megjelenítő morfológiai eloszlás (felső diagram) a mért eloszlás (középső diagram), az adatbázis egy komponense (alsó diagram)

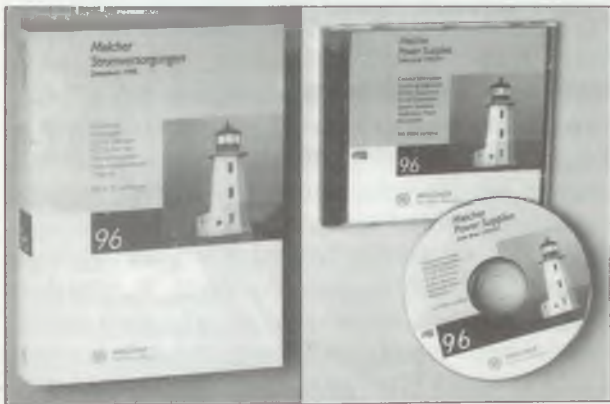
rés közben is módosítható. A végső minősítés alapját képező morfológiai paraméterkészlet tetszőlegesen beállítható, azaz csak a bekapcsolt paraméterek hisztogramjai alapján határozza meg a rendszer a fent említett távolságfüggvényeket.

Összehasonlítva a metallográfiában használatos csiszolt felület minősítési eljárással a bemutatott eljárás előnye a gyors és olcsó minta előkészítés. A törési mechanizmus alapján pótlólagos információk, szemcse morfológiai paramétereloszlások állnak rendelkezésre, míg pl. az ASTM 112 szabvány szerinti méréseknél csak egy átlagos szemcseméret és szórás az eredmény. A különböző törési mechanizmussal (szemcsehatár és a kristálytani sík mentén) törő részek térfogati aránya is meghatározható, mely szintén előnyös lehet az anyag belső szerkezetének vizsgálatához. A szemcsehatár mentén törő részek pontszerű képet adnak, míg a ridegen törő felületek normális véges nagyságú tükröző felületet. A módszer hátránya, hogy csak a felület egy részén lévő szemcsék detektálhatók, azaz vannak árnyékban maradók is. Hogy a minta tört felületének minden részlete élesen látszódjon nagy mélységélességű rendelkező rendszert kell alkalmaznunk. Tapasztalatunk szerint az eljárás és berendezés 5 μ m-nél nagyobb szemcseméret esetén jól alkalmazható. A módszer várhatóan alkalmazható lesz acélok ausztenit szemcseméretének edzett próbák töretvizsgálata alapján való meghatározására is.

Új módszerek és lehetőségek a műszaki informatikában

RADNAI RUDOLF

Hatalmas ütemben fejlődik ma az informatika, mindenekelőtt az információtovábbítás technológiája. Jól érzékelhető mindez a műszer- és mérés technikában is. A műszergyárak felismerve az új technológiák előnyeit egyrészt nyomtatott formában, katalógus vagy prospektus alakjában adják ki termékeiket, másrészt már évek óta használnak mágneslemezeket és CD-ROM-okat erre a célra. Az 1. ábrán a tápegységeket és feszültségszabályozókat gyártó német Melcher cég 860 oldalas katalógusa látható balról, míg



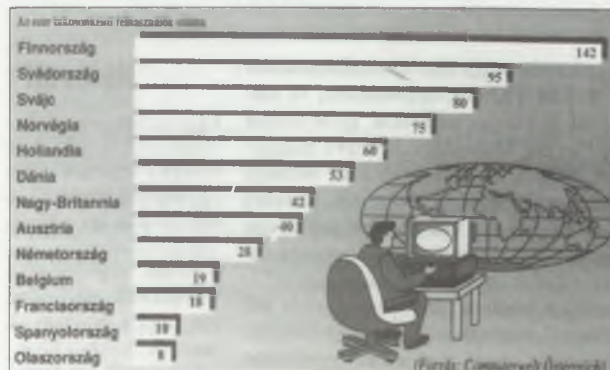
1. ábra. A Melcher cég katalógusa könyv alakban és CD-ROM formában

jobbra a katalógus CD-ROM változatát mutatja, amely négy nyelvű és emellett lényegesen könnyebben kezelhető, mint a nyomtatott kivitelt. A CD-ROM írók árának rohamos csökkenésével egyre kisebb példányszámmal válik gazdaságossá a CD-ROM alakú publikálás. Napjainkban a tetszőleges időben elérhető információforrások a FaxBack (Fax-on-demand) rendszerek és mindenekelőtt az Internet-katalógusok számítanak újdonságnak. A cikkben ez utóbbi témakörrel foglalkozunk.

Az Internet

Az Internet rendszer nagysebességű számítógéphálózatok összessége, vagy ahogy nevezni

szokták a hálózatok hálózata. Az Internet elődjének tekinthető ARPANET-hálózatot a 70-es évek elején helyezték üzembe az Egyesült Államokban a haditechnikai kutatások adatcseréjének elősegítésére. 1982-ben a polgári célú kutatások számítógépes ellátottságának növelésére, mindenekelőtt a szuperszámítógépek elérésének megkönnyítésére az ARPANET rendszerről leválasztották a hadi célú felhasználókat és a megmaradó rendszer Internet néven működött tovább. Napjainkra az Internet hatalmas nemzetközi rendszerre nőtt. Gépfüggetlenségét a közös TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) protokoll biztosítja. A gépfüggetlenség azt jelenti, hogy egy Kenyában Macintosh gépen dolgozó kliens zavartalanul kaphat adatokat egy kanadai VAX gépen lévő adatbázisból. A közös TCP/IP protokoll nemcsak különböző számítógépek, hanem különböző hálózatok, pl. CompServe, Prodigy egymáshoz kapcsolódását is lehetővé teszi. A különböző hálózatok kapcsolatát ún. átjárók (gateways) biztosítják az eltérő rendszerek információinak kölcsönös lefordításával. A TCP/IP működésének egyik sajátossága, hogy a hálózaton a közlendő információ kisebb részekre osztva kerül átvitelre. Ezek az adatcsomagok több gépen keresztül, gyakran más és más útvonalon jutnak el a célállomásra, ahol az azonosítás és sorrendbeállítás után összeáll az eredeti fájl. A fejlett országokban igen gyors ütemben terjed az Internet használata (2. ábra).



2. ábra. Internet felhasználók száma a nyugat-európai országokban, ezer lakosra vetítve

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
58. szám, 1996.

Internet-címek

Az Internet-állomásokat (sites) egyedi cím (IP-cím) azonosítja. Az IP-címek egymástól pontokkal elválasztott négy számból állnak. A felhasználók nehezen jegyezték meg a számokból álló címeket, ezért az Internet-állomásokat egy ún. domain névvel is ellátták. Ezeket a használat során egy program (DNS, Domain Name System) automatikusan fordítja le a tényleges IP-címre. Az IP és a domain nevek egyenrangúak, de mivel utóbbiak könnyebben megjegyezhetők, a felhasználók általában azokat használják. A domain nevek egymástól ponttal elválasztott rövid szavakból, rövidítésekből állnak. Az utolsó (jobbszélső) szó a földrajzi helyet, vagy a szervezet jellegét írja le, például HU-Magyarország, DE-Németország, UK-Anglia, US-Egyesült Államok. Ha a földrajzi hely nem előírt a névben, akkor a rendszer az Egyesült Államokat tételezi fel. Ez az alapértelmezés teszi lehetővé, hogy az amerikai állomások legfelső szintű domain névként a szervezet jellegére utaló azonosítót használjanak:

| | |
|-----|---|
| com | ipari, üzleti felhasználók |
| edu | egyetemek, oktatási intézmények |
| gov | kormányhivatalok |
| mil | katonai intézmények |
| net | a hálózat adminisztrációs szervezetei |
| org | a fenti kategóriákba nem sorolható szervezetek. |

A domain névben a legfelső szint előtt (attól balra) az adott szervezet vagy cég rövidített neve szerepel, az első (balszélső) szó pedig magának a számítógépnek a neve. Az Internet-címek kiosztása hierarchikus szervezésben történik a világközpont az Internet Network Information Center, az európai központ a holland székhelyű Reseaux IP Europeen, a magyar allokáló az MTA SZTAKI.

E-mail

Az Internet egyik legelterjedtebb szolgáltatása az elektronikus levelezés (E-mail). A E-mail arra szolgál, hogy fájlokat vagy üzeneteket küldjünk más felhasználóknak. Ez a rendszer a hagyományos postai szolgáltatáshoz hasonlóan működik. A hálózathoz csatlakozó felhasználóknak saját „postaládája” van. Az elektronikus levél címe két részből áll: a postaláda nevéből és a gép domain címéből, ezeket a @ jel választja el egymástól. Az E-mail üzenetek

két részből állnak: a fej- és a törzsrészből. A fejrész az üzenettel kapcsolatos járulékos információkat tartalmazza (kinek szól az üzenet, ki a feladó, mikor történt az üzenet elküldése, ki kapott másolatot belőle stb.). A törzsrész maga az üzenet szövege. Az E-mail az üzeneteket nagyon gyorsan képes továbbítani és csak a címzetten múlik, milyen hamar kapja meg, mikor nézi meg elektronikus postaládáját. Az E-mail tulajdonképpen a hagyományos levélváltás és telefonálás keveréke, egyesíti ezek bizonyos előnyeit és hátrányait. Az E-mail azonban nemcsak levelezésre használható. Lehetővé teszi pl. könyvek elektronikus változatainak megszerzését, bejelentkezést elektronikus újságokhoz stb. Az üzenetek terjedelme max. 2 Mbájt lehet.

Az E-mail felhasználók csatlakozhatnak témacsoportokhoz (E-conference), ehhez fel kell kerülniük az adott téma listaszerverére (listserver). Az Internet-hálózatban több listaszerver-szolgálat van. A listaszerver hatékony kommunikációs eszköz, amellyel akár több ezer kilométer távolságban élő azonos érdeklődésű személyekkel is kapcsolatba léphetünk. Arra is használható, hogy adott témakörben kérdéseinkre választ kérjünk.

Az E-mail kapcsán feltétlenül érdemes szólnunk a magyar nyelvű üzenetekkel kapcsolatos speciális problémákról. A magyar nyelv ékezetes betűi normál (7-bites) ASCII kóddal nem jeleníthetők meg. Vannak ma már szabványos 8-bites karakterkódok, például az ISO 8859-2 (Latin-2), amelyekkel a magyar ABC betűi megjeleníthetők, azonban ha ezeket használjuk, fennáll a veszélyes annak, hogy levelező partnerünkkel nem leszünk összhangban. Például egy külföldön dolgozó magyar partner nem biztos, hogy megtalálja számítógépében az általunk használt kódlapot. Ezért az E-mail rendszerben lehetőleg ékezet nélküli ASCII szövegeket használjunk, mert ezek minden számítógépes környezetben azonnal olvashatók.

Gopher

A Gopher az Interneten információkeresésre és letöltésre szolgáló programrendszer. Egységes megjelenésű felhasználói felületet biztosít, menüvezérelt, menüválasztéka szövegfájlokat, grafikus képeket, hangot stb. tartalmazhat. A Gopher-világ (Gopher space) a Gopher használatával elérhető információkra utaló fogalom. Ebben a világban az információs rendszer

hierarchikus, faszerkezetű, a fa törzse a gyökérkönyvtárnak, az abból leágazó ágak az al-könyvtáraknak, a levelek a fájloknak felelnek meg. Az elágazási helyeken dönteni lehet a további keresés irányáról. A Gopher a kliens-szerver architektúrán alapul, ezért két részből áll. A Gopher szerverprogram az információt szolgáltató gépen, a kliensprogram a felhasználó gépén fut. Természetesen attól függően, hogy milyen számítógépet használunk, előfordulhat, hogy nem tudunk minden információt megjeleníteni, például a speciális grafikus képek megjelenítése csak megfelelő grafikus kártyával lehetséges.

FTP

Az FTP (File Transfer Protocol) fájlok átvitelét teszi lehetővé az Internethez csatlakozó számítógépek között. Hasonló célra szolgál, mint a Gopher, azonban kevésbé felhasználóbarát környezetet biztosít. Az FTP-rendszerben csak úgy tudunk fájlokat letölteni, ha tudjuk azok nevét és pontos helyét. Itt jegyezzük meg, hogy az FTP-helyekhez kétféle módon lehet csatlakozni: teljes vagy korlátozott, ún. anonimusz hozzáférési joggal. Ha valamilyen információra való hivatkozást találunk az FTP-ben, és nincs más utalás az elérhetőségére, biztosak lehetünk abban, hogy anonimusz FTP-n keresztül rendelkezésünkre áll. Az FTP-n sok tömörített fájlal találkozunk. A tömörítésnek nyilvánvaló előnyei vannak: a tömörített fájlok kisebb helyigényűek és gyorsabban továbbíthatók a hálózaton. A tömörített fájlok a kiterjesztésükről (ZIP vagy ARJ) ismerhetők fel, a „kicsomagolásukhoz” szükséges egyszerűen kezelhető segédprogramokat érdemes beszerezni annak, aki komolyan foglalkozik az Internettel.

WAIS

A WAIS (Wide Area Information System) egy elosztott hálózati adatbáziskezelő rendszer. A WAIS segítségével a felhasználó kulcsszavak szerint kereshet dokumentumokban, akár több szervert is átfésülve. A WAIS használata a könyvek tárgymutatója szerinti keresést idézi. A megadott kulcsszavak alapján a WAIS automatikusan hozza létre az indexeket. A WAIS bármilyen nagy méretű elektronikus információhalmaz indexelésére alkalmas. A programnak több változata van, az újabb változatok több lehetőséget kínálnak a felhasználónak,

például Bool-függvényekkel (AND, OR, NOT) összekapcsolt kulcsszavakat is tudnak keresni. Az információ előkeresésének több fázisa van. Elsőként ki kell választanunk azokat az adatbázisokat, amelyekben keresni kívánunk, majd meg kell adnunk a kulcsszavakat. Ha a keresést jó hatásfokkal akarjuk végezni, akkor a kulcsszavakat gondosan kell kiválasztani. Ha például túl általános kifejezéseket használunk kulcsszóként, akkor túl sok fájlra kapunk. A keresés eredménye azon dokumentumoknak a címe, amelyekben a keresett szavak előfordultak. A felsorolásban a dokumentumok a kulcsszó előfordulásának száma szerint vannak rendezve.

Usenet hírcsoportok

A Usenet téma szerint rendezett és névvel ellátott hírcsoportok (newsgroups) ezreinek gyűjteménye. A hírcsoportokban található információkat az Internet-felhasználók írják. A témák a matematikai kutatástól az ételreceptekig rendkívül széles körben színtet mindenre kiterjednek. A híreket ún. letöltőkön (newsfeed) keresztül fogadják. Néha van egy személy (moderátor), aki átnézi a híreket terjesztés előtt, de a legtöbb esetben a hírcsoportok nyitott fórumként működnek. A Usenet hírei nem újságcikkekhez hasonlítanak, inkább apróhirdetésekhöz vagy beszélgetésekhez. A hírcsoportok olvasásához hírolvasó program kell. Ezek a programok biztosítják a be- illetve kijelentkezést az egyes hírcsoportokba, nyomon követik, hogy melyik cikket olvastuk már, nyilvántartásba veszik az új híreket, lehetővé teszik válaszok írását stb. UNIX környezetben az rtin a legáltalánosabban használt hírolvasó program. Becslések szerint az Interneten keresztül elérhető adathalmaz naponta mintegy 30 millió bájtal bővül. Az új felhasználók számára a rendszer kaotikus, áttekinthetetlen. Az új felhasználók a tapasztalatok szerint nagyon hasonló kérdéseket tesznek fel, ezek pedig zavarják a hírcsoportban régóta aktív tagokat. Ezért általában kialakítanak egy Gyakran Feltett Kérdések (Frequently Asked Questions, FAQ) listáját, amely gazdag információt nyújt az új tagoknak. Ha adott tárgykörben alapvető információra van szükségünk, érdemes megkeresni a témakör FAQ-ját, amit általában FTP protokollal elérhető helyen archiválnak.

Telnet

A Telnet az Internet használatának egyik alapvető eszköze. Ez a program teszi lehetővé, hogy a felhasználók a hálózathoz csatlakozhassanak és az Interneten keresztül más számítógépekhez bejelentkezhessenek. Ez utóbbi lehetőség azt jelenti, hogy távoli számítógépeken is futtathatunk programokat, illetve kereshetünk adatokat az adatbázisokban. A távoli gép erőforrásait olyan mértékben használhatjuk, amennyire a rendszer adminisztrátora azt engedélyezi. Természetesen nem lehet az Internethez csatolt valamennyi számítógéppel kapcsolatot teremteni a Telnet felhasználásával. Egyes gépeken azonosítóval védett, vagy csak korlátozott elérésre van lehetőség. Ezzel együtt a Telnettel elérhető információforrások nagyon sokrétűek. Nemi korlátot jelent a Telnet használatakor, hogy ismernünk kell hozzá a távoli gép pontos címét. Szerencsére van egy bárki által elérhető adatbázis, az ún. Hytelnet, amely Telnet-címeket tartalmaz. A Hytelnet szerverrel is a Telneten keresztül teremthetünk kapcsolatot az access.usask.ca, vagy az info.ccit.arizona.edu címeken, a bejelentkezés mindkét helyen: hytelnet.

A Telnet használata során a szerver számára a mi gépünk egy terminálnak látszik. A bejelentkezéskor a rendszerek általában rákérdeznek az általunk használt terminál emulátor típusára. Ha a leggyakoribb VT100 emulációt adjuk meg, és a képernyőnkön értelmetlen kijelzés látható, akkor gépünk valamilyen más terminál-emulációt használ. Ilyenkor a rendszeradminisztrátortól kérhetünk segítséget. A Telnet, amely karakterbázisú elérési mód, ma is igen fontos a kis sávszélességű hálózatok esetén.

World Wide Web és a Hipertext

A hiper vagy eredeti formában hyper szó eredete Felix Christian Klein (1849–1925) német matematikus munkásságához kötődik. Klein egy olyan matematikát képzelt el, amely többdimenziós (hyperbolic space). A Klein által használt elnevezést vette át 1965-ben Theodore Holm Nelson a hypertext fogalom megalkotásakor [1]. A hipertext szövegkeresési elmélet forradalmi változásokat hozott az informatikába. A hipertext nemszekvenciális írással készült szöveg, amelyet koncepció szerint összetartozó részek alkotnak. Ezek a

részek az olvasó igényei szerint többféle módon érhetők el. A hipertext rendszerint tartalmaz egy bevezető oldalt (home page, welcome page – magyarul ottlap, honlap és összekapcsolt dokumentumokat, ez az ún. háló (Web). A bevezető oldal tartalmazza a címszavakat, általában fontosságuk szerinti sorrendben. A hipermédia a hipertext kiegészítése multimédia elemekkel (hangok, képek, videoklippek).

Tim Berners-Lee, a CERN számítógépes szakértője és munkatársai egy – kutatási dokumentumok elérésének megkönnyítését célzó – projekt keretében 1980-ban kidolgozták a World Wide Web (WWW) alapját képező Hypertext Transport Protocol-t (HTTP). A szükséges technikai háttér 1987-ben alakult ki, ekkor jelent meg az Apple Computer HyperCard elnevezésű szoftvere Macintosh számítógépekhez. A WWW alapvetően egy hálózatos hipertext-rendszer, amely lehetővé teszi az Interneten keresztüli hatékony dokumentumcserét. A WWW oldalaknak (pages) nevezett dokumentumokat a világ legkülönbözőbb pontjain található szervergépek tárolják. Az Internet terhelésének csökkentése érdekében ún. jelölőnyelvet (HyperText Markup Language, HMTL) használnak a dokumentumok előállítására. A HTML dokumentumok sajátossága az ún. hyperlink funkció, amely más Internet címet ágyaz a szövegbe, ezek az aláhúzással és más színnel kiemelt szavakhoz, illetve objektumokhoz kapcsolódnak. A kiemelt szavakra vagy az objektumokra klikkelve az egérrel a kapcsolódó dokumentum jeleníthető meg az ernyőn. A HTML dokumentum tulajdonképpen egy speciális jelölésekkel ellátott ASCII szöveg, amely igen kevés tipográfiai lehetőséget enged meg a felhasználónak. A WWW előtti időszakban a Telnet volt a leggyakrabban használt eszköz távoli Internet információforrások elérésére. A WWW használatakor a menüműveletek háttérében Telnet kapcsolatok rejlenek.

VRML

A Virtual Reality Modeling Language háromdimenziós Web-helyek készítésére szánt programnyelv, amelynek szintaxisa nagyon hasonlít a HTML-hez. A VRML ma már ipari szabvány, a legtöbb háromdimenziós tervezőprogramnak van VRML kimenete.

Információ keresése a Web-en

A Mosaic, amelyet az Illinois Egyetemen fejlesztettek ki a WWW egyik legnépszerűbb kliensprogramja. A Mosaic, amely ingyen terjesztett szoftver, egy hipermédia elvű dokumentum böngésző, nézegető, tallózó program (browser). Egy másik WWW böngésző program a Netscape Navigator. A Netscape szoftverházat 1994-ben alapította Marc Andreessen, aki a Mosaic vezető tervezője volt. A Netscape Navigator ma már a legelterjedtebb böngésző, amit jelez az is, hogy egy sor WWW-állomás tájékoztatóján ezt ajánlja adataik nézegetésére. Nagy harc dúl a szoftvercégek között a szabványos WWW-böngésző cím birtoklásáért. Természetesen a Microsoft is beszállt ebbe a versenybe. 1996 májusában került fel Web-oldalukra (www.microsoft.com) az Internet Explorer 3.0 böngésző programjuk ún. béta verziója. Ez a böngésző felismeri és kezeli a jelenleg legfejlettebb HTML 3.2 adaptációt, futtatja a Java alkalmazásokat (lásd következő fejezetet), megjeleníti ill. lejátszsa a Web-oldalakba ágyazott audio és video állományokat (MPEG, AVI, AU, AIFF, QuickTime, WAV, MIDI fájlokat). A WWW-keresők többsége grafikus nézegetőkhöz van tervezve, de van karakteres terminálhoz és lassabb géphez is egy nézegető, a Lynx. Ez az ügyfélprogram, amely ma is elérhető a hálózaton az ftp2.cc.ukans.edu helyen a /pub/lynx alapkönyvtárban anonimusz FTP-ként. A Lynx széles körben használt, de szerepe a jövőben nyilvánvalóan csökkenni fog, mivel nem alkalmas grafikus megjelenítésre és hangok lejátszására.

Java

Sorra jelennek meg olyan szoftverújdonságok, amelyek új lehetőségeket nyújtanak az Internet-felhasználóknak. Ezek sorába tartozik a Java, az amerikai Sun Microsystem cég szoftverterméke, egy objektumorientált magas-szintű programozási nyelv, amely kifejezetten az Internet-hálózaton használt World Wide Web rendszerek interaktivitásának növelésére készült. A Java a C++ nyelven alapul, hasonló ahhoz, de annál lényegesen egyszerűbb, csak a leglényegesebb funkciókat tartalmazza. A Java interaktivitását azok a kicsiny programok (Java applet-ek) adják, amelyek a Web-oldalakba ágyazva kerülnek a szerver gépből a kliens-gépbe. Az applet-ek végrehajtását ezért nem befolyásolja a hálózat sávszélessége, vagy

a modemek működési sebessége. Ez az ún. osztott végrehajtási modell a Sun cég szerint a program biztonságának fő záloga, sokan viszont úgy tartják, hogy a rosszindulatú Java alkalmazások lesznek éppenséggel a jövő veszélyes vírusforrásai.

URL

Ha böngésző programmal nézegetünk WWW oldalakat, a kijelzőn általában látható a dokumentum azonosítója is. Ez az Univerzális Erőforrás Mutató (Uniform Resource Locator, URL) az Internet erőforrásainak visszakeresésére használt jelölési séma, amely megadja az információ visszakeresésének módját (protokoll), az információt tartalmazó számítógépet (host) és az információ helyét a gépben. A megadás az alábbi formában történik:

<protokoll>://<host gép>/<útvonalnév>.

A protokoll jele gopher a Gopher dokumentumokra, ftp az FTP-re, http a WWW-re, news a Usenet hírcsoportokra és telnet a Telnet-folyamatokra.

Információkatalógusok a Web-en

A WWW végeláthatatlan, egyre bővülő információhalmaz, amelyben könnyű elveszni. Az információkeresésben nagy segítséget jelentenek a katalógusok (keresőgépek), amelyek témakör- vagy indexorientált szervezésűek. Az egyik legismertebb keresőrendszer a Digital AltaVista rendszere (altavista.digital.com), amely 1996 elejétől üzemel, induláskor mintegy 16 millió szövegoldal volt feldolgozva benne. A Digital statisztikái szerint naponta átlagosan 12 milliónyian fordulnak ehhez a rendszerhez.

A WWW a műszer- és mérés technikában

A cikk bevezetőjében utaltunk arra, hogy egyre több műszergyárnak van on-line Internet katalógusa. Néhány ismert műszergyár WWW címe:

National Instruments: <http://www.natinst.com>

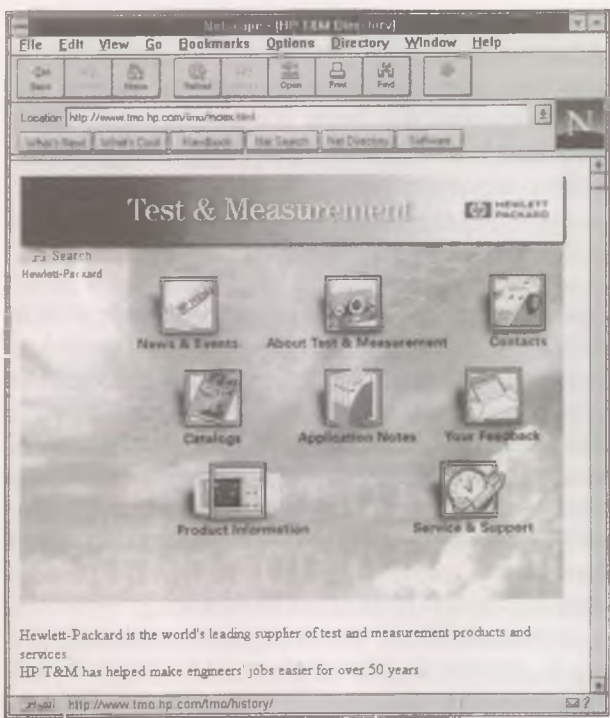
Hewlett-Packard: <http://www.hp.com>

Fisons/VG Organic: <http://www.vgorganic.co.uk>

Perkin-Elmer: <http://www.perking-elmer.com>

Beckman Instruments: <http://www.beckman.com>

Ezek a WWW-n keresztül bármikor elérhető információforrások műszerek adatai



3. ábra. A Hewlett-Packard cég Test & Measurement részlegének honlapja

Test & Measurement Web Site Areas

Online Newsletters and Events

Find out about Test & Measurement's newest products, services and applications. Get the full schedule of events for T&M seminars and symposiums.

Contacts

Locate HP field sales engineers, local sales offices, HP Direct and call centers, service centers, and customer engineers. Use these professional resources to help you choose, integrate and use T&M products and services to improve your business.

Service and Support

Find out about all of T&M's comprehensive service and support programs including Hardware Support, Software Support, Application Consulting and Training, and Solution Engineering and Manufacturing Process Consulting.

Online Product Information

Access technical product information as well as presales and postsales support information for a wide variety of product types including:

- ☐ Microwave and RF computer-aided design software
- ☐ Internetwork monitoring software

Browse nearly 800 product data sheets, complete with product photos, features, specs and ordering information.

Browse the [HP Basic Instrument Catalog](#) where you'll find high-performance instruments at affordable prices.

Catalogs and Application Notes

Get the specifics of current product offerings. While on line, order any one of 12 different printed or CD-ROM catalogs, including the Basic Instrument Catalog. Browse abstracts of nearly 200 application notes by title, subject or publication number and get valuable information that will help you solve real-world test and measurement problems. The full text of many notes is available for downloading in electronic format. While on line, request the full printed versions of all notes.

About Test and Measurement

Read about the origins and evolution of HP's Test and Measurement Organization - includes photos and a schematic diagram of HP's first test and measurement product, the HP200A audio oscillator. HP's corporate profile provides you with current facts and figures.

Your Feedback

Help us to continually improve our Web service so we can provide you with the best support possible. While on line, give us your comments regarding T&M's Web content as well as your areas of interest, job activity, and methods of access.

4. ábra. A Hewlett-Packard cég Test & Measurement Webhelyének főmenüje

mellett sok egyéb fontos adatot is kínálnak. A műszerkártyákat gyártó National Instruments termékkatalógus mellett fejlesztőprogramokat, téma szerinti fórumokat, a Hewlett-Packard alkalmazási ismertetőket és egy online magazint (3. és 4. ábra), a Fisons/VG tömegspektrometriás adatbázisok felsorolását, a Perkin-Elmer a cég különböző leányvállalatainak bemutatását, a Beckman protein és DNA kutatások adatait (konferencia-előadások szövegeit, komplett workshop anyagokat) ajánlja az ügyfeleknek. Valamennyi címen érdeklődéssel várják a visszajelzéseket is.

Csatlakozás az Internethez

Az Internetet az Internet-szolgáltatókon, vagy az ún. on-line adatszolgáltatók, pl. a CompuServe hálózaton keresztül érhetik el a felhasználók. Magyarországon egyre több Internet-szolgáltató működik (1. táblázat), így a hazai felhasználók is könnyen hozzájuthatnak az Interneten elérhető információkhoz. Az Internet-szolgáltatók abban segítenek, hogy a csatlakozni kívánóknak ne kelljen nagy kapacitású számítógépeket és távközlési vonalakat beszerezniük. Szerepük az adatátviteli csatornák és az adatbázisok elérésének biztosítása, a felhasználók hardver és szoftverellátása, valamint bevezetése az Internet használatába. A költségek a szolgáltatási körtől és a forgalomtól függenek. A teljeskörű Internet-szolgáltatás azt jelenti, hogy a felhasználó számára biztosítják az elektronikus levelezés mellett a különböző formában (FTP, Gopher, WWW) kialakított adatbázisok elérését is.

Az Interneten keresztül történő információszerezés gyorsaságát három tényező befolyásolja. Az első a felhasználó Internetre kapcsolódásához szükséges idő, a második az Internet adatátvitel ideje, a harmadik pedig az adatszolgáltató és az Internet közötti kapcsolattartásra szükséges.

Az Internet magyar felhasználóinak életét ma több dolog nehezíti. Akik nem tartoznak a nagy sebességű kapcsolatot használók közé és közönséges telefonvonalon csatlakoznak a rendszerhez, azok teljes mértékben kiszolgáltatottak a telefon- és Internet-szolgáltatóknak. Rossz minőségű és foglalt vonalak lassítják az Internet elérését. Magán az Interneten is nehézkes a munka az elképesztő mértékben megnőtt forgalom miatt. A rendszer használatával kapcsolatos költségeknek is csökkenni kellene ahhoz, hogy minél többen használják a

1. táblázat

Magyar Internet-szolgáltatók

| | |
|--|--|
| DataNet Kft. 1023 Bp. II., Zsigmond tér 10. Tel.: 269-7222, 269-7373 Fax: 269-7022 | E-mail, http E-mail: gtamas@datanet.hu http://www.datanet.hu |
| Ediport Kft. 1121 Bp. XII., Konkoly Thege út 29-33. Tel.: 169-9499/1454.7457 Fax: 760-2497 | E-mail: hungaryhelp@attmail.com |
| Elender Computer Kft. 1087 Bp. VIII., Hungária krt. 8. Tel.: 210-3044, 134-5008 Fax: 133-4347 | E-mail: info@elender.hu http://www.elender.hu |
| EUnet Magyarország Kft. 1035 Bp. III., Miklós tér 1. Tel.: 250-9300 Fax: 250-9339 | E-mail: info@eunet.hu http://www.eunet.hu |
| IBM Magyarország Kft. 1118 Bp. XI., Ménesi út 22. Tel.: 165-4422 Fax: 186-9265 | E-mail: atibm2bp@ibmmail.com http://www.ibm.net |
| Internet Hungary Kft. 1027 Bp. II., Csalogány u. 23-25. Tel./Fax: 213-2023, 215-4543 | E-mail: info@hungary.net http://www.hungary.net |
| ISYS Hungary 1051 Bp. V, Sas u. 9. Tel.: 266-6090 Fax: 266-6131 | E-mail: info@isys.hu http://www.isys.hu |
| Matáv Üzleti Kommunikációs Értékesítési Osztály 1052 Bp. V, Városház u. 18. Tel.: 266-3977 Fax: 266-5846 | E-mail: jgereg@cc.matav.hu http://www.matav.hu |
| Middle Europe Networks Kft. (CompuServe Hungary) 1022 Bp. II., Bég u. 3-5. Tel./Fax: 212-4612, 212-0639 | E-mail: 71333.2033@compuserve.com http://www.compuserve.com |
| Pannon GSM Távközlési Rt. 1134 Bp. XIII., Váci út 37. Tel.: 270-4130 Fax: 270-4110 | http://www.pgsm.hu |
| Pronet Professional Internet Services 1053 Bp. V, Magyar u. 11. Tel.: 266-7039 Fax: 118-4365 | E-mail: info@pronet.hu http://www.pronet.hu |
| Westel 900 Rt. 1117 Bp. XI., Kaposvár u. 5-7. Tel.: 265-9005 Fax: 265-9626 | E-mail: feketel@westel900.hu http://www.westel900.hu |

rendszert. Probléma van az elérhető magyar nyelvű információ minőségével és mennyiségével is.

A hazai tudományos szféra és az Internet

Hazai viszonylatban a tudomány és az oktatás információs infrastruktúrája igen jónak tekinthető. A hazai kutatási, fejlesztési és felsőoktatási közösséget közel tíz éve átfogó fejlesztési és támogatási program segíti abban, hogy részt vegyen a nemzetközi tudományos közösség elektronikus információcserén alapuló életében. Ezt a célt a Magyar Tudományos Akadémia és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság 1986-ban indította, és az Országos Tudományos Kutatási Alap bevonásával, később pedig a Művelődési és Közoktatási Minisztérium, legutóbb pedig a Felsőoktatási Fejlesztési Alap és a Népjelölti Minisztérium bekapcsolódásával megvalósított együttműködés – az Információs Infrastruktúra Fejlesztési (IIF) Program – 1995-től pedig a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési (NIIF) program szolgálták. A közösség számítógéphálózati infrastruktúrája ezen programoknak köszönhetően ma közel áll a nyugat-európai színvonalhoz, régióinkban kiemelkedő paraméterekkel rendelkezik. A mai színvonal két fejlesztési ciklusban alakult ki. Az első fázis eredményeképpen a 90-es évek elejére kialakultak az X.25, XXX, UUCP szabványokon alapuló nemzetközi kommunikációs kapcsolatok feltételei és több mint 100 közérdekű hazai adatbázis adatai váltak elérhetővé. Az 1991-ben indult második fejlesztési fázis során hozták létre a több mint 450 intézményt tömörítő NIIF közösség Internet gerinchálózata, a HBONE-t. A HBONE jelenlegi állapotában, mintegy 30 csomópontjával lényegében az egész országot behálózza és csatlakozási interfészeket, valamint – elsősorban – Internet szolgáltatásokat bizto-



5. ábra. A hazai kutatási/oktatási szféra Internet gerinc-hálózata, a HBONE

sít a kapcsolódó intézményeknek. A HBONE budapesti kapcsológépein keresztül halad a nemzetközi gerinchálózatok (EuropaNET, Ebone) interfészein át a hazai felhasználók külföldre irányuló és onnan érkező forgalma. A budapesti és (azok kiépülésével folyamatosan) a vidéki nagyvárosi alhálózatok közvetlenül kapcsolódnak a HBONE megfelelő csomópontjaihoz. Valamennyi regionális és diszciplináris központ rendelkezik összeköttetéssel a HBONE felé (5. ábra).

Az Internet jövője

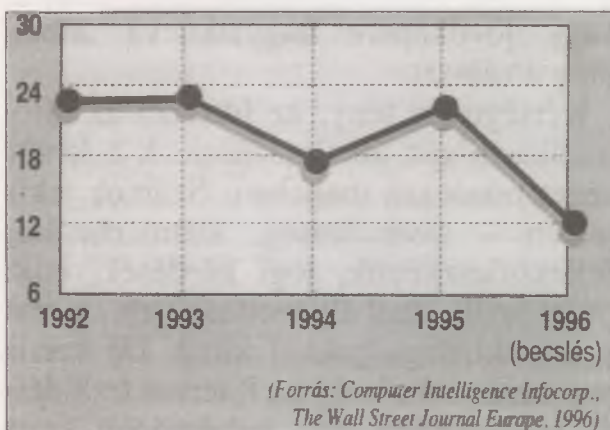
1995 a számítástechnikában az Internet éve volt, ezt jelzi az is, hogy az év technikai újdonságának választották az amerikai Time magazin olvasói. Pedig az Internet nem számít újdonságnak, hiszen 1989. óta használják.

2. táblázat

Az Internetet-használók számának növekedése a világban

| Év | Az Internet-használók száma |
|------|-----------------------------|
| 1994 | 1 millió |
| 1995 | 8 millió |
| 1996 | 31 millió |
| 1997 | 63 millió |
| 2000 | > 150 millió |

(Forrás: International Data Corporation, 1996)



6. ábra. A PC eladások növekedésének tendenciája az USA-ban

Annyi igazság azonban van a dologban, hogy 1995-ben addig sohasem látott ütemben nőtt az Internet előfizetőinek száma. Ez a trend előrejelzések szerint a jövőben is folytatódik. A 2. táblázat az Internet-használók számának eddigi és jövőbeli várható alakulását mutatja. Az Internet-felhasználás elképesztő ütemű növekedése különösen figyelemre méltó, ha te-

kintetbe vesszük azt, hogy a PC-eladások növekedésének üteme 1996-ban várhatóan még az USA-ban is megtorpan (6. ábra).

Az Internet-hálózat – úgy tűnik – saját sikerének lesz áldozata. Az eredetileg néhány tucat tudományos központ adatcseréjére szánt rendszert ma már a legkülönbözőbb célokra használják, és ezek között egyre több a nagy sávszélességet igénylő, nagy forgalmi terhelést jelentő alkalmazás. Nem meglepő tehát, hogy jelentkeznek bizonyos problémák, amelyek új technikák és technológiák használatát kívánják meg. A gondok közül a címzés és az azonos idejű adatátvitelt igénylő alkalmazások (video- és hang-továbbítás) problémái mellett az adatok nyilvános elérhetősége miatt a politikai, szociális és morális kérdések is előtérbe kerültek.

Az elérési problémák kiküszöbölésére különböző technikákat használnak. Ezek közé tartozik a tükör-állomás (mirror site) kiépítése. A nagyforgalmú állomások erőforrásainak többszörözése különböző helyszíneken segíthet a sávszélességgel kapcsolatos problémákon. Például egy amerikai szerver duplikálása egy európai helyszínen segíthet az USA-Európa közötti adatátviteli problémákon.

A Globális Információs Infrastruktúra előhírnökének tekintett Internet fejlesztése különleges gondossággal történik. Szakértő team-ek elemzik például a jövőbeli igények várható alakulását, vagy az új protokollra való áttérés problémáit. A várható jövőbeli igényeknek és elvárásoknak megfelelő fejlesztés az IETF (Internet Engineering Task Force) feladata. Az IETF ajánlásait 1994 novemberében fogadta el az Internet Engineering Steering Group, ekkor kapta az ajánlás az IPv6 nevet. Ha az Internet sikerességére gondolunk, felvetődik a kérdés, hogy egyáltalán miért kell megváltoztatni előírásait? A válasz egyszerű: a rendszer kinőtte önmagát. A jelenlegi címzési lehetőségek például nem elegendőek a rohamosan növekvő számú host (szolgáltató) megkülönböztetéséhez. Az IPv6 több tekintetben alapvetően eltér a jelenlegi IPv4 protokolltól ezek közül az egyik legfontosabb a címzési struktúra átalakítása. Az új rendszer például 128 bites címetek ír elő a jelenlegi 32 bittel szemben. A címmező négyszerezése a lehetséges címek számának óriási 2^{96} -szoros növelését jelenti. Ez 1564 cím jelent a Föld felszínének minden négyzetméterére, így a többszörös címek kiadásának lehetősége is szinte korlátlanul biztosított. Az Internet jövőbeli el-

terjedését bizonyára alapvetően befolyásolja az a tény, hogy a legnagyobb szoftverházak, mint például a Microsoft, az Internet-kapcsolóprogramot beépítik alapvető rendszereikbe, például a Win 95-be.

A műszaki informatika fejlődése önmagában öröndetes tény lenne, azonban aggasztó tendenciák is érezhetők a háttérben, ezekre még ezen ismertető cikk keretein belül is érdemes röviden kitérni. Az alapvető probléma az, hogy az informatika, amely régebben elsősorban a tudomány és a technika igényeit szolgálta, mára szinte teljesen az üzleti élet vonzásába került. Napjainkban az informatikai fejlesztések célja nem a reális emberi igények kiszolgálása, hanem üzleti érdekek szülte szolgáltatások bevezetése. Ezek igénybevételéhez hatalmas reklámmal, teljes médiatámogatással igyekeznek mesterséges igényeket kelteni. Miért veszélyes ez? Elsősorban azért, mert a technikai-technológiai fejlesztés üteme, amely nem a valóságos igényektől, hanem pusztán az üzleti befektetések nagyságától függ, kérelhetetlenül felgyorsul. Ezt érezzük nap mint

nap, ha az informatika és az azt támogató számítástechnika újdonságairól hallunk. Hetente érkezik híradás új eszközökről, szabványokról, lehetőségekről, és mire megértenénk ezek lényegét, megtanulnánk használatukat, kiderül, hogy elavultak, mert van már újabb változat, ami lényegesen fejlettebb. Nincs idő arra, hogy a gyakorlati, használati érték szerint választódjanak ki a jobb megoldások, öncélúvá, követhetetlené válik a fejlesztés sokszor még a szakemberek számára is. A szakirodalomban elterjedt a rövidítések használata, pedig ezek sok esetben csak a beavatottak számára érthetőek. Folyamatosan kell lépést tartani a fejlődéssel, mert a nagy lemaradás behozhatatlan hátrányhoz vezet. A fent vázolt helyzet sajnos aligha befolyásolható, tehát fel kell készülni az ezzel való együttélésre.

Irodalom

- [1] Nelson, T.: Computer Lib/Dream machines. Tempus Book of Microsoft Press, Redmond, 1987.
- [2] Vajda, J.: CompuServe kalauz. CoDe Kft., Budapest, 1996, 113 p.
- [3] Gács L.: Mi az Internet? CoDe Kft., Budapest, 1995, 113 p.
- [4] Pitter, K.-Amato, S.-Callahan, J.-Tilton, E.: Egyszerűen Internet. Panem-McGraw-Hill, Budapest, 1996, 191 p.

KEITHLEY



SourceMeter™

MODEL 2400

- 5½ digités DMM + precíziós feszültség- és áramforrás egy készülékben
- maximális mérési sebesség: 1000 mérés/s
- alapfelszerelés: RS-232, GP-IB interfészek

- ideális megoldás alkatrészek gyors, gyártás közbeni vizsgálatára, mint pl. dióda, ellenállás hálózatok, termisztorok, varisztorok, kijelzők stb. mérésére
- hat-vezetékes ellenállásmérés

**Rendkívül
ALACSONY
bevezető ár!**



UEI IPARI ELEKTRONIKA ÉS
LABORATÓRIUMI FELSZERELÉSEK KFT.
H-1124 Budapest, Tamási Áron u. 38.
Telefon: 213-0901, Fax: 213-0920



Digitális tárolós oszcilloszkópok

Digitális regisztráló rendszerek

Orvostechnikai berendezések

Adatgyűjtő rendszerek

Jelformálók

Szoftverek



Magyarországi képviselő:

MTA-MMSZ Kft.

1119 Budapest, Etele út. 59-61. 1502 Budapest, Pf. 58.

Telefon: 203-4319 Fax: 203-4355

Rezgésanalízis-rendszer

Egy gép vagy szerkezet lengéseinek megfigyelése és/vagy előre való becslése már régóta egyike a fontos tervezői tevékenységeknek, hiszen egyre kevesebb azon szerkezetek száma, ahol a dinamikai viselkedés ne befolyásolná valamilyen formában (működés közbeni lengések, zaj stb.) a szerkezet minőségét, eladhatóságát.

A TELCON Electronic által kifejlesztett Harkály mérőrendszer gépszerkezetek és alkatrészek (pl. különféle kisméretű áramlás-technikai gépek, villamos motorok alkatrészei stb.) rezgésanalízisét (modális analízisét) teszi lehetővé egy PC-re támaszkodó saját fejlesztésű mérésadatgyűjtő rendszerrel.

Egy modális analízis rendszer általános vázlatát mutatja az ábra. A jelgenerátor által előállított gerjesztőjelet az erősítőn keresztül a gerjesztőhöz vezetjük. A gerjesztő a vizsgálandó testre egy erőmérő cellán keresztül adja át az erőt, így folyamatosan rendelkezünk a mérendő testet érő gerjesztő erőre vonatkozó információval. A mérendő objektum elmozdulás-, sebesség-, vagy gyorsulás válaszát a rezgésmérőkkel mérjük.



A mérés egyszerűsítése és gyorsítása végett bizonyos esetekben célszerű a gerjesztést ún. impulzuskalapáccsal végezni (l. az ábrán pontozottan keretezett részt). Az impulzusgerjesztés segítségével viszonylag széles frekvencia-

tartományban lehet a vizsgálandó testet gerjesztetni, így a mérési idő lecsökkenthető.

Az erő- és rezgésmérők adatai A/D átalakítókön kerülnek digitalizálásra végül az FFT analízátorba kerülnek, ahol a rezgésjelek és az erőjelek transzformáltjait elosztjuk egymással, így különböző frekvenciaátviteli függvényeket kapunk. Ezeknek az átviteli függvényeknek az alapján van lehetőség a vizsgált szerkezetre vonatkozó különféle matematikai modellek felállítására, és a modellek paramétereinek meghatározására, ami a kísérleti modális analízis célja.

A legfontosabb meghatározandó paraméterek a sajátfrekvenciák, a lengésképek és a modális csillapítások. Ezekből a paraméterekből, illetve a segítségükkel összeállított matematikai modellek alapján lehet a vizsgált objektum egészéről következtetéseket levonni. A modális analízis alkalmazási területeként említhető az új termékek, prototípusok tesztelése, már létező gépek, szerkezetek vagy épületek időszakos ellenőrzése karbantartás céljából, egyszerűbb roncsolásmentes vizsgálatok stb. Amennyiben ismert egy szerkezet modális analízis segítségével felállított matematikai modellje, akkor lehetőség van a szerkezet fáradttörés-veszélyes helyeinek feltárása is, ha a vizsgált szerkezet önsúlyterhelésen és rezgéseken kívül egyéb, számottevő terhelésnek nincs kitéve.

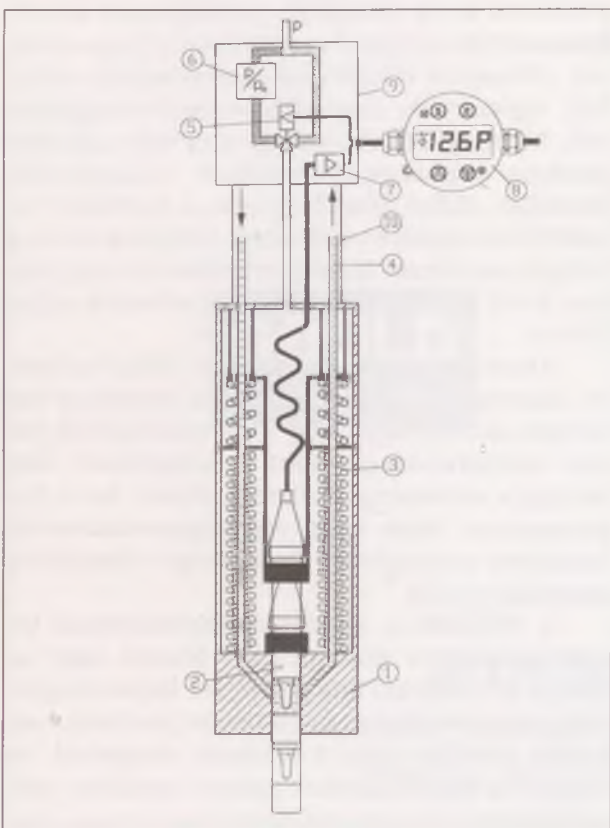
Általánosságban az eljárást akkor célszerű alkalmazni, amikor a vizsgált objektum bonyolult geometriája, vagy a peremfeltételek nehéz tisztázhatósága miatt a számítások nem vezetnek eredményre, illetve akkor, ha a hagyományos úton vagy végeselem-módszerrel számított eredmények helyességét ellenőrizni akarjuk.

A TELCON a rendszert folyamatosan továbbfejleszti, a közeljövőben jelenik meg az önálló (PC nélküli) adatgyűjtésre képes rezgésfelügyeleti rendszer, mely üzemi körülmények között lehetővé teszi a mérések elvégzését, és csupán a kiértékeléshez igényel személyi számítógépet.

Mérőrendszer pH, redoxpotenciál és ionkoncentráció mérésére ipari körülmények között

A DE-METER mérőrendszer beállított időnként, ciklikusan mér és a mérési eredményt mérésenként egyszer módosítja. Két mérés között a berendezés az elektróda karbantartását végzi el oly módon, hogy az elektródát egy külső folyadékaramba beiktatva leöblíti és kalibrálja.

A folyadékok kémiai jellemzői általában sokkal lassabban változnak, mint a mérőrendszer ciklusideje. A mintavételes mérő működése azon a filozófián alapul, hogy ha a folyadék kémiai tulajdonsága lassan változik, akkor elegendő a kényes és gyorsan elhasználódó elektródát csak időszakosan, viszonylag rövid ideig igénybe venni mérés céljára, mert a közbelső időben a mért érték helyettesíthető az előző mért értékkel. Ezért a mintavételes mérő a mért értéket a következő mérésig tárolja, és folyamatosan a legutolsó mérés eredményét adja ki. Ezzel a filozófiával nemcsak az elektródák élettartamát lehet megnövelni, hanem a mérés pontosságát is nagymértékben javítani lehet. Ugyanis két mérés között lehetővé válik az elektróda tisztítása és kalibrálása.



A DE-METER mérőrendszer alapegysége a DE 120 Csapszonda, amit a mérő-távadó pneumatikusan működtet. A rendszer telepítése az ábrán látható. Az 1 szondaház zárt teret képez, aminek furatába a 2 hengeres szondatest tömítetten van beépítve (a szabadalom bejelentve). A szondatestbe van beszerelve az elektróda oly módon, hogy az érzékelő vége egy átmenő nyílásban helyezkedik el. Ha a szondaházban a nyomáskülönbség a külső térhez képest egy küszöbérték alatti, a szondatestet a 3 rugók visszahúzott állapotban tartják, és a 4 öblítőcsőben áramló folyadék az elektróda érzékelő végét tartalmazó nyíláson keresztül áramlik. Ez a készenléti helyzet. Ha a szondában a nyomás a küszöbérték fölé emelkedik, a szondatest a furaton kinyomódik és az öblítőcsőben áramló folyadék útját lezárja. Ez a mérőhelyzet, ekkor az elektróda érzékelő vége a szondán kívül a mérendő közegbe merül, és a mérő-távadó az ehhez tartozó mérési értéket feldolgozza és tárolja.

A szonda működését a 8 mérő-távadó a 9 szondafejbe beépített 5 elektropneumatikus relével vezérli. Készenléti helyzetben a táplevegő p nyomása a 6 nyomáscsökkentő szelepen át, mérő helyzetben pedig közvetlenül jut a szonda belsejébe. A nyomáscsökkentő szelep p₀ nyomása állítható, hogy a külső tér nyomásánál nagyobb legyen. A szondafejbe be van építve a 7 előerősítő is, hogy a távadóhoz menő kábel ne legyen különleges. A mérési ciklus ismétlődési ideje a távadón beállítható. A 4 öblítőfolyadék nyomása ugyancsak vezérelhető a távadóval, ami az öblítési időt készenléti helyzetben lerövidíti. A 9 szondafej a 10 szondacső köti össze a szondával, a szondacső hossza függ a beépítés módjától, akár több méter is lehet.

A szonda által mért értéket a mérés helyén digitálisan le lehet olvasni, de a mérő-távadó a mérési eredményt két vezetéken folyamatosan továbbítja nagyobb távolságra is 4-20 mA egyenáramú analóg jel formájában.

DE 120 Csapszonda

A DE 120 Csapszonda az elektródát egy csapszerkezet mozgatható csaptestébe beépítve tartalmazza. Az álló csapházban a csaptest két helyzetben lehet: Készenlét és Mérés helyzetben. A csaptest Készenlét állásban az elektródát a technológiai közegtől elzárja és a szondafejbe bevezetett folyadékarám részére

megnyitja. Ez az alaphelyzet. Mérés állásban a csaptestet a belső nyomás a szondafejből ki-dugja. A csaptestbe van a platina ellenál-láshőmérő beépítve, a hőmérsékletmérés gyorsan követi a technológiai közeg hőmérsék-letváltozását, és a mért érték mind Készenlét, mind pedig Mérés állásban leolvasható. A szonda valamennyi szerkezeti eleme saválló acélból készül, ezáltal medencébe, bemerülős alkalmazásnál, közvetlenül beépíthető a DE 602 szerelvény segítségével.

A szonda felső fej részébe van beépítve a pneumatikus relé, az előerősítő és a szonda belső túlnyomását előállító szerelvények. A szonda működtetése a szondafejben elhelye-zett pneumatikus relével történik, amelyet a DE 220 MÉRŐ-TÁVADÓ vezérelhet automatiku-san, vagy a kezelő, a szondafejen elhelyezett forgatógombbal.

Műszaki adatok:

Beépített hőmérő: Pt 100 DIN IEC 751 A osztály

Beépíthető elektróda: DE 113.xx DE 111 előerősítővel

Közeg adatai: max. 110 °C, max. 200 kPa (függ az elektródától)

Működtető levegő: 6 bar

Nedvesített anyagok:

– szonda DE 606 Mérőcsővel PTFE, tantál, üveg, PCTFE

– szonda önmagában DIN WNR 4541 korrózióálló acél

Öblítőcső: Plyamid Ø 8/Ø 6

(max. 80 °C, max. 800 kPa)

Besorolás EEx ia IIB T4 ($T_k < 60\text{ °C}$ szon-dafejnél)

DE 220 MÉRŐ-TÁVADÓ

A DE 220 MÉRŐ-TÁVADÓ a bemenetére kapcsolt DE 120 Csapszonda működését vezérli, és az érzékelő kimenőjelét, valamint a szondába be-épített hőmérő jelét digitalizálja. A digitális jelek feldolgozásával kiszámítja a hőmérsékletre korrigált, linearizált kimenőjelet, amely a be-épített 3,5 digits LCD kijelzőről, műszaki egy-ségeken közvetlenül is leolvasható. A MÉRŐ-TÁVADÓ a mért értéket egyúttal távadja is kétvezetékes, 4-20 mA-es egyenáramú, analóg jel formájában. A bemenő áramkör a kimenő áramkörtől galvanikusan le van választva. A mérő-távadó a szonda működését táplálja. A bemenő áramkör a kimenő áramkörtől galva-nikusan le van választva. A mérő-távadó a

szonda működését állandóan ellenőrzi, és hiba esetén hibajelzést ad.

Műszaki adatok:

Kimenőjel: 4-20 mA egyenáram, kétveze-tékes rendszer

Feloldóképesség: 12 bit (1/4000)

Térhelés: 200 Ohm 24 V-nál

Táplálás: 21-30 V DC (névleges 24 V DC)

Környezeti hőmérséklet: -15 °C – +50 °C

Védettség: IP 65, EEx ia/ib IIB T4

Kijelző: 3,5 digits LCD.

DE 303 Tápegység/Naplózó

A DE 303 Tápegység/Naplózó két gyűjtő-szikramentes tápegységet tartalmaz, amik a nyomtató meghajtó áramkörétől galvanikusan le vannak választva. A Tápegység/Naplózó al-kalmas DE 220 MÉRŐ-TÁVADÓ és a DE 120 Csapszonda, vagy két MÉRŐ-TÁVADÓ táplálásá-ra. A kinyomtatásra kerülő adatot a 4-20 mA között változó bemenőáramból a naplózó Ax + B átalakítással számolja ki. A dátum, az idő, a két nyomtatás közötti időtartam, két nyomó-gomb segítségével írható be. A papír befűzése után a nyomtató kinyomtatja a fejlécet, amely tartalmazza a dátumot, az esetleges hibaüze-netet és a lapszámot. Majd beállított időközönként a naplózás időpontját óra-perc pontossággal, a mért adatok aktuális értékét, és a méréstartománynak megfelelően skálán elhelyezi a mérőhelyek jelét.

Műszaki adatok:

Táplálás: 230 V, 50 Hz, 4,5 VA vagy 115 V, 60 Hz, 4,5 VA egyfázisú földelt csatlako-zó

Távadó táplálás: max. 27 V DC, max. 0,85 W

Naplózási ciklus: 1 és 99 min között beál-lítható

DE 201 Telepes Monitor

A DE 201 Telepes Monitor bemenetéhez a Csapszonda vagy más szonda közvetlenül hoz-zákapcsolható. Működéséhez hálózati táplálás nem szükséges, ami igen megkönnyíti az al-kalmazását robbanásveszélyes környezetben. Amennyiben a Telepes Monitor a DE 120 Csapszondával van összekötve, a mérés nem ciklikus, a kezelőnek kell minden mérés alkal-mával a szondát működtetnie és a mért adatot

leolvasnia. Az előlapon elhelyezett kapcsolóval lehet kiválasztani, hogy az LCD kijelzőn a pH vagy hőmérséklet adat jelenjen meg. A hőmérsékletmérés nem folytonos, kb. 1 s mintavételezési idővel történik, ezért átlagos használat esetén a beépített hosszú élettartamú elemekkel a műszer kb. egy évig telep-csere nélkül működik. A telepek üzemen kívüli állapotban kikapcsolhatók. Egy beállítható hőmérséklet- vagy pH-érték elérésekor az előlapon villogó piros fényjelzés jelenik meg, és egy beépített relé (opció) külső áramkört kapcsolhat.

Műszaki adatok:

Bemenetek

- hőmérsékletmérés: Pt 100 ellená-láshőmérő négyvezetékes kapcsolásban
- pH-mérés: DE 113.xx elektróda DE 111 előerősítővel

Hőmérsékletkompenzáció: Automatikus
0–110 °C

Kijelző: 3,5 digités LCD, 17 mm magas
számok

Méréshatár:

- hőmérséklet -20,0 °C – +199,9 °C

- pH 0,00–14,00 pH

Pontosság: 0,2 °C ± 1 digit; 0,07 pH ± 1
digit

Hőmérsékleti hiba: 0,15 °C/10 °C

Környezeti hőmérséklet: -15 °C – +50 °C

Ház: Korrozioálló acél

Védettség: IP 65, EEx ia/ib IIB T4

Telep: 6 V (4 db 1,5 V 'C' alkáli elem)

Beépített relé (opció): max. 30 V, 1 A, 20 W
kapcsolására

Papírminőség-ellenőrző berendezés

Az ASK Kft. képfeldolgozó csoportja 1995 folya-mán találkozott először a papíripart érintő ko-moly problémával, mely szerint a finompapír

gyártása során a papíron előfordulnak apró lyu-kak, folytonossági hiányok, melyek a nyomda-gépek leállítását vagy károsodását okozhatják. Ezért fontos a lyukak helyének detektálása, hogy azokat előzetesen el lehessen távolítani a papírból. Ennek a problémának a megoldására kaptunk megbízást, amelynek alapján kifejlesz-tett minőségellenőrző rendszert a megbízástól számított egy éven belül sikeresen üzembe is he-lyeztük. A hibák detektálását egy 4,5 m széles és 8 m/s sebességgel haladó papírfolyamon végez-zük. A papír alatt egy megvilágítórendszer he-lyezkedik el, a papír felett pedig 8 db kamera. A kamerák 20 ms-os időközönként vesznek min-tát a papírból és értékeli ki a felvett képen lát-ható változásokat. A lyukas, elvékonyodott, mű-anyagszemcsés stb. papír több fényt enged a ka-merák felé és érzékelhetővé válik a hiba. A ka-merák látómezeje úgy van beállítva, hogy a 20 ms-os mintavételezési idő mellett befedje az egész papírfelületet és ne maradjanak vizsgálat-lan területek. A képfeldolgozó rendszer lehetőséget ad a hibák pontos helyének megjelö-lésére. Ez a jelölés a papíron olyan speciális tin-tával készül, melyet a vágógépek érzékelnek és a hibás részt eltávolítják. A számítógépen folya-matosan nyomon követhető a papírtekercsfolya-mon jelentkező hibák helye, száma, sűrűsége, időbeni és abszolút mértékegységben való elosz-lása. A rendszer jelentést készít minden egyes elkészült tekercsről, valamint egy hónapig tárol-ja az adatokat, így lehetőség nyílik az adatok későbbi számítógépes analizálására. Mivel a pa-pírkészítés minősége nagyban függ külső tényezőktől – mint pl. a növényi rostok méretétől, amely alapanyagfüggő, számos eset-ben időjárásfüggő, a hozzáadott egyéb adalék-anyagok minőségétől és mennyiségétől, a papírkészítő gépsor műszaki állapotától – a be-rendezés lehetőséget ad a hibák okának felderí-tésére, gyors beavatkozásra és így a papír minőségének ugrásszerű javítására.

Az emberi tényező a High Tech-ben

DR. LUKÁCS GYULA

A fejlett technika, a High Tech világában élünk. Fizikai illetve műszaki (technikusi, mérnöki) munkaerőként részt kell vennünk az automatizált gyártó vagy szolgáltató (pl. a polgári közlekedés, a repülőgépek) rendszerek működtetésében. Ipari nagyüzemekben évi több milliós károk keletkeznek emberi hibákból, ezek jelentős része azért van, mert a rendszerek tervezésekor az emberi tényező szerepét nem kellően vették figyelembe. Az automatizált rendszerekben sokszor a hibajeleket nem lehet egyértelműen érzékelni és az emberi döntésre megszabott idő túl rövid.

A német szabványok közismerten korszerűek és jók. Az automatizálással foglalkozó DIN 19233 szabvány, Hering szerint, mégis hiányos, mert nem lehet benne megtalálni az ember és a gép közötti kapcsolódást, az emberi tényező szerepét. Új fogalmat kellene bevezetni, az ANTROPOMATIK-ot, a görög anthropos, ember és az automatika szavakból. Azokkal az „intelligens segítő rendszerekkel” foglalkoznánk, amelyek az egyes emberek és az emberi csoportok (team-ek) szellemi és pszichológiai tulajdonságaihoz, teljesítőképességükhöz és fogyatékoságaikhoz igazodva segítené elő a megfelelő feladatmegoldásokat. Ezek a rendszerek kiegészítenék az emberi észlelést és szellemi munkát a tájékozódásban, az emlékezésben, az összefüggések felismerésében, az értékelésekben és a döntésekben, kiegészítenék az emberi hiányosságokat és alátámasztanák a döntéseket. Ezeknek a segítő rendszereknek biztosítaniuk kell, hogy az ember vagy embercsoport az automatikus alrendszer biztosan ellenőrzése és irányítása alatt tartsa.

Másik példa az Európai Unió gyakorlatából. Az EU ergonómiai előírások cm-ekben és dB-ekben rengeteg esetben pontosan előírják a dolgozók helyigényét és megengedhető zaj-

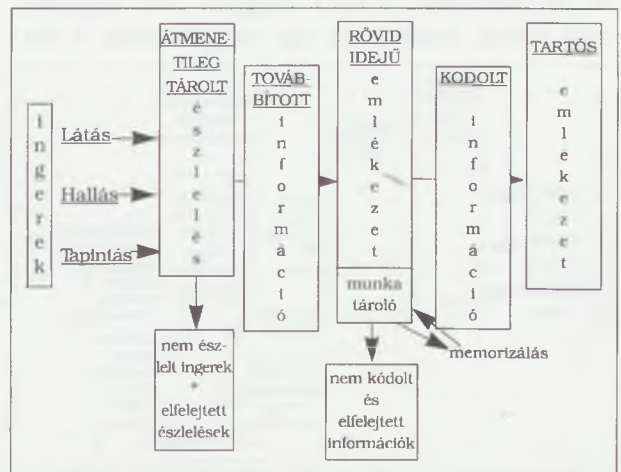
terhelését. Arról azonban alig esik szó, hogy miképpen jut el az információ az emberhez, ő miképpen tárolja és dolgozza fel azokat, pedig mindenütt az ember az információk és a döntések központja.

Az ember szerepe „elhanyagolható”

A természettudósoknak és műszakiaknak az ember és a külvilág kapcsolatáról való felfogását ma is döntően R. Descartes (1596–1650) megállapítása szabja meg. Eszerint a világ két, egymástól független részből áll: az anyagi-teszt világból (res externa, a külső dolgokból) és a szellem világából (res cogitas, a gondolkodás dolgaiból).

A szellem világát, a gondolkodást agyunk működése jelenti, az 1. ábrán látható hogyan jön létre a tartós emlékezet a fenti felfogásnak megfelelően. Az agy felfogja a külvilágból érkező ingereket, feldolgozza azokat, majd tárolja a tartós emlékezetben anélkül, hogy külső befolyás érné.

A műszaki tervezésben a Descartes-i gondolkodás azt jelenti, hogy a gépek, szerkezetek, rendszerek megszerkeszthetők és működ-



1. ábra. Az emberi agyműködés modellje (Atkinson és Shiffrin alapján)

tethetők anélkül, hogy az emberi tényező ezt befolyásolná. A műszaki rendszerekben nem veszik figyelembe a folyamatban mégiscsak résztvevő ember szellemi tevékenységének sajátosságait és teljesítőképességének korlátait. A 70-es évektől kezdve a mikroelektronikai elemekkel egyre bonyolultabb rendszereket hoztak létre. Sokasodtak azonban a hibaforrások is, így pl. a polgári légiközlekedésben a balesetek kétharmadát az emberi tényező okozta. Tanulságos az Airbus repülőgépek esete, a pilóta egyre kisebb szerepet játszik a gép irányításában és ellenőrzésében, ezeket a funkciókat átvette a számítógép „kolléga”. 14 éven át minden jól is ment, egy utasnak sem sérült meg egyetlen hajszála sem. Azután 1988 óta nyolc gép pusztult el és 803 volt a halálos áldozatok száma. Ez jelzi, hogy valami nincs rendben az egész koncepcióban.

Az emberi agy teljesítőképességéről

A szakemberek szerint az emberi agyról, működéséről kevesebbet tudunk, mint a Holdról. Azt is mondják, hogy az emberi agyi tevékenység megfelelő megismerésének akkora jelentősége és hatása lesz, mint a fizikában a kvantumfizika felfedezésének.

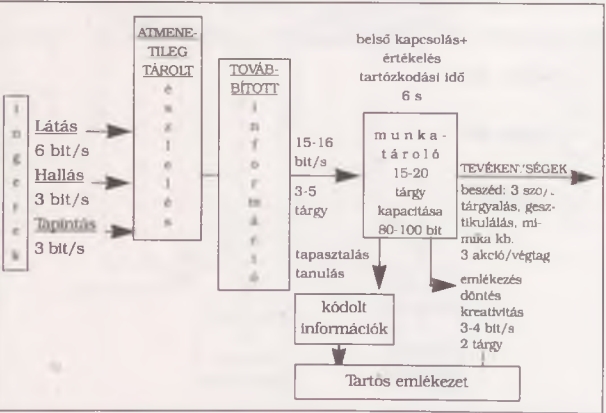
Az emberi agy működéséről azonban már vannak az egyes részleteket feltáró ismereteink és számszerű adataink is. A 2. ábrán az előző ábrán bemutatott agyi működési séma kifejtését és számszerű adatokkal való kibővítését látjuk. A kísérletek szerint a rövid idejű emlékezet munka-tárolójában és akörül bonyolult folyamatok történnek addig, mire az emberi tevékenységek létrejönnek. A munka-tárolóban 6 s-ig tartózkodnak az információk, ez 90-100 bitet, 15-20 tárggyal való foglalkozást jelent. Ezalatt az agy megállapítja a tár-

gyak kapcsolatait és értékeli azokat. Ehhez azonban kódolt információk formájában a tartós emlékezethez is „fordul”, felhasználja az emlékezést és megtörténik a szükséges döntés is. Most már a tevékenységek következhetnek: beszéd, taglejtés stb. formájában. A 2. ábrában látható számszerű adatok természetesen csak tájékoztatóak, mert azokat kedvező feltételek között határozták meg, ha bármi zavarja az észlelő és kiértékelő személyt – ami a gyakorlatban gyakran előfordulhat – a számszerű adatok kisebbek lesznek, sőt még nullára is csökkenhetnek.

Nagyon fontosak az ember-gép együttműködésén alapuló rendszerek szempontjából az emberi emlékezet időbeli működésére vonatkozó, a 3. ábrában található adatok. Különböző ideig emlékszünk a csak látott, vagy csak hallott és az egyszerre látott is és hallott is információkra. Régóta ismert a sajátkezü jegyzetelés jelentősége: „Ami az írószerszámomból kijön, azt tudom igazán” szöveg a régi tanulási javallat. Kérdés lehet, hogy ez a számítógépbe való „beírásra” is igaz-e?

| Az információ eredete | Az információ megmarad | |
|---|------------------------|------------------|
| | 3 h elteltével | 3 nap elteltével |
| hallott és látott | 80 %-a | 60 %-a |
| csak látott | 70 %-a | 20 %-a |
| csak hallott | 70 %-a | 10 %-a |
| A saját maga által mondottakból néhány napig megmarad az információ 70 %-a | | |
| A saját kezűleg feljegyzettekből néhány napig megmarad az információ 90 %-a | | |

3. ábra. A különböző eredetű információk tárolási ideje az emberi emlékezetben



2. ábra. Az emberi agy tevékenységének menete (Atkinson és Shiffrin, valamint D. Ungerer alapján)

rejt rendszerekben gyakran nem hagynak elég időt arra, hogy a beavatkozást kellő megfontolás után hajtsa végre a kezelő. Az ember tisztán ellenőrző tevékenységre kevésbé alkalmas, s csak akkor tudja megfelelően ellátni, ha érzékszervei egyenletesen vannak terhelve. Képzett és megfelelően motivált emberek is csak akkor tudnak helytállni, ha megfelelően gyakoroltak és ismerik tevékenységük összefüggéseit.

A másik résztvevő az egyre intelligensebb és komplexebb elektronikus szabályozó rendszer. A benne lévő programkód szoftverjéhez a felhasználó nem tud hozzáférni, az teljesen áttekinthetetlen számára. Az elektronika a rutin folyamatokat szabályozza és ellenőrzi. A számítógépes vezérlés kiküszöböli az „emberi rizikófaktor”-t, de nem tudja teljesen kizárni sem a hardverből, sem a szoftverből eredő hibákat. Megvizsgálták 16 úrhajó meghibásodásának körülményeit, nem találtak egyetlen hardverhibát sem, míg szoftverhiba 10 esetben fordult elő. Az automatika a műszaki ellenőrzést nem az emberi észlelésnek megfelelően végzi. Amikor megjelennek a rendszer állapotát tükröző adatok és mérési eredmények, a látható értékeket nem lehet mindig egyértelműen magyarázni. Emiatt téves lehet a kézi beavatkozás.

A hardver- és a szoftverhibák előfordulnak emberi hibákkal együtt, példa rá az alábbi történet. Egy városi vízműben két ellenőrző állomás volt: a B-állomás személyzet nélkül működött és az A-állomáson tartózkodó kezelő

személyzet távvezérelte. A B-állomás korszerűen volt felszerelve: volt benne automatikus vízszint-jelző és -szabályozó, ellenőrizték a ki- és befolyó vizet, rendszeresen kapott jelzést a tározótól és a fogyasztó városi vízműtől, volt benne katasztrófa esetére automatikus szivattyú stb. Gyakorlatilag kizárható volt, hogy a B-épületet elöntse a víz. A következő történt. A fogyasztó jelentkezett, hogy nem kap elegendő vizet. Az A-állomáson a monitorra néztek, s megállapították: „Ez lehetetlen, mert minden mutatóállás rendben van.” Megnézték a B-állomást, de csak felületesen és semmi rendkívülit nem vettek észre. A fogyasztó újra vízhiányról panaszkodott. Amikor újból ellenőrizték a B-állomást, abból már árvízszerűen dőlt ki a víz. Leállt valamennyi berendezés: a mechanikus, villamos és elektronikus alapon működő egyaránt, s rövidzárlat miatt valamennyi ki volt kapcsolva. Kiderült, hogy a kézi vezérlésről automatikus üzemmódba állító kapcsoló köztes helyzetben fennakadt. Sem a rendszer redundáns biztonsági berendezése, sem a 0,5 bar nyomással működő biztonsági szelep nem akadályozta meg, hogy a víz teljesen elárhassa a B-épületet, és a vészszivattyú sem indult el. A kezelő személyzet az A-épületben vakon hitt a számítógép képernyőjén látott információknak és nem vette komolyan a fogyasztói bejelentéseket.

(N. Hering: *Mensch und High Tech. Teil 1-3. Chemie Technik*, 5/1995, 24-28. 4/1996, 68-73. 7/1996, 46-49.)



METEX MS-9140

univerzális szervizműszer

66.240 Ft+ÁFA

Kínálatunkból:

METEX multiméterek:

| | <i>ár</i> |
|---|-----------|
| M 3270, 3¾ digit, kapacitás, frekvencia, automata méréshatárváltás | 8.184,- |
| M 3650 D, 3½ digit, kettős kij., RS-232 interfész, kapacitásmérés, frekvencia mérés | 12.600,- |
| M3660 D, ua. mint a 3650 D, valódi középértékmérés, hőmérsékletmérés | 15.416,- |
| M 4650 CR 4½ digit, tendencia kijelzés, RS-232 interfész | 17.640,- |
| M 3850 D ¾ digit, hőm., kapacitás, frekv. 40MHz-ig, RS-232 interfész, aut. méréshatváltás | 16.264,- |

MAXCOM

| | |
|--|----------|
| MX 505, 3½ digit, hőmérséklet méréssel | 5.784,- |
| MX 9300 univerzális szervizműszer | 66.680,- |

HUNG CHANG-PROTEK

| | |
|---|-----------|
| HC 5050 E analóg multiméter | 5.716,- |
| HC 640 D digitális lakatfogó | 9.172,- |
| Protek 506 digit multiméter: kapac., frekv., indukt-, hőmérséklet, True RMS, RS-232 interf. | 18.100,- |
| HC 3850 hordozható digitális tároló oszcill. mintav: 50 MS/s, sávsz.: DC....10 MHz | 133.500,- |
| HL-10 logikai analízátor, 16 csatornás | 36.180,- |

MTA-MMSZ Kft.
1119, Budapest
Etele u. 59-61. I. e. 104/a

Nyitvatartás:
H-P: 8-15 óráig

Tel.: 203-4431
Fax: 203-4355

Összeállította: KÖFALVI JENŐ

Aromaanalizátor, e-NOSE 4000 típus

Neotronics Scientific Ltd., Essex, Anglia

A gyártó cég e-NOSE 4000 típusú készüléke új analitikai lehetőséget ajánl a minőségellenőrző és minőségbiztosítási rendszerben működő laboratóriumok számára. A műszer különböző minták aromáját analizálja, alkalmas azok megkülönböztetésére és tisztasági fokuk mérésére.

Az alkalmazott megoldások biztosítják az eredmények reprodukálhatóságát mérésről mérésre, napról napra, sőt évről évre. Az időben hosszú távú reprodukálhatóság alapvető az adatok gyakorlati értékelhetősége szempontjából. Az analizálandó minták sztatikus gőztérrendszerben vannak, ez biztosítja a reprodukálható koncentrációjú aroma vagy illatanyag eljuttatását a szenzorokhoz. Minden szerkezeti anyagot, amelyek érintkezésbe lépnek a mintával és a gőztérrel úgy kell megválasztani, hogy semlegesek legyenek, ne adsorbálják az illó anyagokat. Mind a mintatartó, mind a szenzorok állandó hőmérsékletre temperáltak, hogy a minta és illó anyag közötti – erősen hőmérsékletfüggő – egyensúlyi állapot beállhasson, és az analízis idején ne változzék. A reprodukálhatóság másik kulcsa a szenzorrendszer, amelyet a gyártó cég egyedülálló technológiával állít elő. A vezetőképes polimer szenzor dinamikus tartományát maximálták, az optimális érzékenység és reprodukálhatóság mellett. A szenzorsor cseréjénél az előzőleg gyűjtött adatok érvényesek maradnak, nincs szükség újraértékelésre.

A működtetői és analízis szoftver az ipari standard Microsoft Windows alatt fut. Az adatfeldolgozást, -gyűjtést és kiértékelést különleges szoftvermodulok támogatják, mint például a Neural Analysis szoftver, amely az emberi orr érzékenységének és érzékelő karakterének megfelelően értékeli és jeleníti meg a mért adatokat.

Az 1. ábrán bemutatott műszer az élelmiszer-feldolgozás, a mosó- és illatszeripar, és az élet minden olyan területén, ahol az illatoknak, szagoknak, aromáknak szerepük van jól használható.

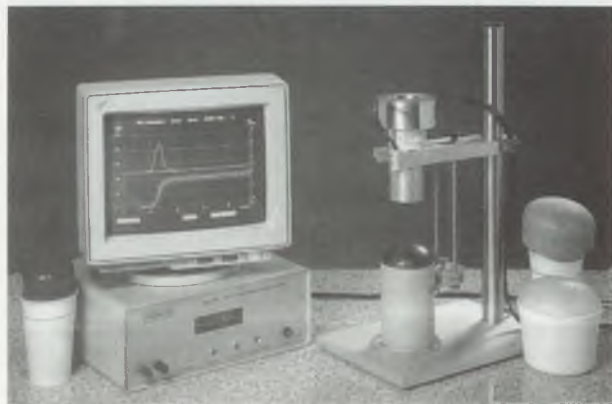


1. ábra. A Neotronics cég elektronikus szagérzékelője

Habminősítő készülék, FOBAT típus

*Format Messtechnik GmbH,
Gaggenau-Bad Rotenfels, Németország*

A minőségbiztosítási rendszert bevezető vállalatok száma egyre nő és a különböző termékek minőségellenőrzési követelményei sokszor különleges mérési feladatokat megoldását kényszerítik ki a műszergyártóktól. Egy ilyen különleges műszert láthatunk a 2. ábrán, amely műanyag habok minősítésére szolgál. A számítógép vezérlésű berendezés modellezi a habképzés folyamatát, a komponensek keverésétől a habképzésig, gázhabosításig. A műszer a folyamat alatt ultrahangszennel mér a habképzés sebességét (mm/s-ban), a pillanatnyi és maximális hab magasságot (mm-ben), termoelemmel a hab maghőmérsékletét, és egy hőmérsékletszenzor méri a léghőmérsékletet. Ez utóbbi az ultrahang terjedési sebességének



2. ábra. Habminősítő készülék a Format Messtechnik cégtől

és a futásidőnek számításához szükséges. A habosítási folyamatot, az időméréssel együtt, a számítógépről indíthatjuk. A műszer jó szolgálatot tesz például a poliuretán habok előállításánál, amelyeket igen elterjedten használnak a járműiparban, a bútorgyártásban és az építőiparban is mint szigetelőanyagot és ezekben az alkalmazásokban az egyenletes és jó minőség alapkövetelmény.

Lumineszcens spektrométer, AMINCO-Bowman Series 2 típus.

SLM AMINCO, Rochester, USA

A 3. ábrán látható lumineszcens spektrométer kutatási és rutin analitikai feladatokra egyaránt alkalmas. Az opcionális tartozékokkal bővítve fluoreszcencia, foszforeszcencia, mikrofotometriai és mennyiségi fluoreszcens kép kiértékelési mérésekre is alkalmassá tehető. A műszer analitikai felhasználásánál a folyadékkromatográfiás átfolyó cella, a szilárdminta tartó, az automata mintafelszívó



3. ábra. Az Aminco-Bowman cég lumineszcens spektrométere

és adagoló kiegészítő tartozékok segítik a feladatok megoldását. Reakciókinetikai vizsgálatoknál a megállított áramlású – stopped flow – reaktorcella használható. A legtöbb kenőolaj, hidraulika olaj, szénbázisú hidrogénezett szénhidrogén termék tartalmaz fluoreszcens tulajdonságú komponenszt a származására jellemző karakterrel, az ujjlenyomatszerű fluoreszcens spektrumuk alapján jól megkülönböztethetők egymástól. Ezzel a vizsgálattal a környezetszennyezést okozó olajkibocsátók azonosíthatók. A biológiai kutatásokban az állítható szögű fedlap mintatartóval az azon rögzített sejt szuszpenzió vizsgálható. A megfelelő szoftverrel a sejten belüli aktív komponensek mennyiségileg értékelhetők. A műszer hasznosnak bizonyult a gyógyszerfejlesztés és a gyógyszergyártási minőségellenőrzés területén is. A számítógépről vezérelt műszer kiszolgáló szoftvere Windows alatt fut.

Főbb műszaki adatok:

Hullámhossztartomány: 220...850 nm
Érzékenység: jobb, mint 350:1 csúcstól-csúcsig
Pásztázási sebesség: 3...6000 nm/min
Monokromátor léptetése: 0,2 nm minimum
Hullámhossz pontosság: 0,5 nm
Hullámhossz ismételhetőség: $\pm 0,25$ nm
Rés: számítógép-vezérelt, 0,5...16 nm között
Rács: ion maratásos konkáv holografikus
Interfész: IEEE-488
Fényforrás: 150 W Xenon lámpa és villanó lámpa
Külső monitorálláshoz a fotoelektrosokszorozó kimeneti jele puffertelt.

Felületi filmbevonat ellenállását mérő műszer, CER típus.

Cormet OY, Vantaa, Finnország

A gyártó cég 4. ábrán látható műszerét a finn nukleáris erőművek gyakorlati korróziós problémáinak a megoldására fejlesztette ki a Helsinki Műszaki Egyetem kutatóinak együttműködésével. A készülékkel szilárd testek felületén képzett különböző tulajdonságú filmek – az elektromosan szigetelő passzív filmekről a félvezető tulajdonságúakon át a fémes bevonatú vezető rétegekig – érintkezési elektromos ellenállását (Contact Electric Resistance, CER) mérhetjük.



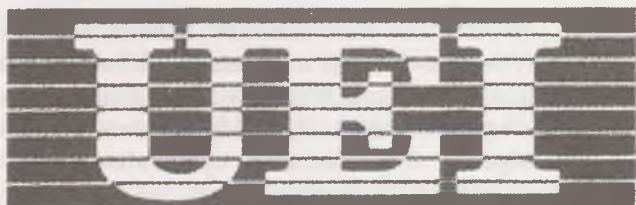
4. ábra. Felületi filmek ellenállását mérő műszer a Cormet cégtől

A mérések könnyen végrehajthatók ipari környezetben, folyamatosan, közvetlenül – online – a technológiai folyamathoz kapcsolódva, valamint laboratóriumban is.

A műszer érzékelő szondáját a vizsgálandó felülethez érintve, a szondán keresztül áramot vezetnek az érintkezési felülethez és a kapott feszültségértéket mérik. Az ohmikus ellenállást a feszültségértékből számítják az Ohm-törvénynek megfelelően. A mérések végrehajtásánál alkalmazható maximális frekvencia 0,3 Hz, amely alkalmassá teszi a mérőberendezést például adszorpciós folyamatok közvetlen monitorálására szilárd test felületén.

A $10^{-7} \dots 10^5$ ohm mérhető ellenállás tartomány lehetővé teszi a műszer széles körű alkalmazását a katalitikus tulajdonságú anyagok fejlesztésénél, az elektrokémiai bevonatképző folyamatok optimalizálásánál, félvezetők tulajdonságainak jellemzésénél, korróziós és feszültségkorróziós folyamatok megakadályozására, az anyagtudományok oktatásában stb.

Ez a néhány éve kifejlesztett és egy éve forgalomban lévő műszer gyakorlati felhasználásra került már nukleáris erőműveknél, repülőgép motorok karbantartásánál és hadiipari termelésben is.



UEI IPARI ELEKTRONIKA ÉS

LABORATÓRIUMI FELSZERELÉSEK KFT.

H-1124 Budapest, Tamási Áron u. 38.

Telefon: 213-0901, 213-0902, Fax: 213-0920

Ipari és nagypontosságú laboratóriumi mérőműszerek forgalmazása szinte minden feladatra:

– Általános laboratóriumi készülékek:

DMM-k, szkennerek, pikoampermérők, nanovoltmérők, tápegységek, funkciógenerátorok, oszcilloszkópok, LCR mérők, szűrők, logikai analizátorok stb.

KEITHLEY
TABOR
IWATSU
HIOKI

– Adatgyűjtő rendszerek:

számítógépes ipari és laboratóriumi automatizálás, A/D-D/A kártyák, szoftverek stb.

METRABYTE
ANALOGIC
IOtech

– Kalibráló berendezések:

feszültség-, áram-, ellenállás-, oszcilloszkóp kalibrálók, precíziós mérőhidak, szoftverek stb.

TIME ELEKTRONIK
MENSOR
TINSLEY

– Biztonsági vizsgálatok készülékei:

nagyfeszültség-, szigetelés-, szivárgó áram vizsgálatok, munkaállomások VDE és egyéb vizsgálatokhoz.

HERA
MEB

– Elektromágneses interferencia és -kompatibilitás mérőeszközök:

elektrosztatikus kisülés-, burst-, surge szimulátorok, vevőberendezések, árnyékolt kamrák, GTEM cellák stb.

EM-TEST
PMM
MEB
EUROSHIELD

– Tápegységek:

nagyáramú, nagyfeszültségű és nagyteljesítményű AC és DC tápegységek, programozható t.e.-k

FUG/WITMER
ELGAR/SORENSEN
GOOD WILL

– Fizikai mennyiségek mérőeszközei:

piezoelektromos nyomás-, erő- és gyorsulás jelelők, FFT analizátorok, modal analízis és rezgésvizsgálatok szoftverei, lézeres elmozdulásmérők, lézeres hossz- és sebességmérők.

KISTLER
ONO SOKKI
NOBEL ELEKTRONIK
KEYENCE, TSI

– Nukleáris műszerek:

személyi dózismérő rendszerek, levegő és folyadékfigyelő rendszerek, sugárzásmérő berendezések, germánium- és szilícium érzékelők stb.

MGP INSTRUMENTS
KEITHLEY
EURISYS MESURES

– Elektronsokszorozók és fotodiódák

elektronsokszorozó csövek és tartozékaik, elektron számlálók, szilícium fotoérzékelők stb.

THORN EMI

– Kromatográfia és spektrofotometria:

- gázkromatográfok és tartozékaik, dedikált analizátorok, mintavevők, refraktométerek, spektrofotométerek stb.

CHROMPACK
NINTROX/SPARK
MILTON ROY

Összeállította: RADNAI RUDOLF

The EMC'96 Reference Handbook & Directory

Hereford, Nutwood, 1996, 176 p.

A kézikönyv az egyik legnagyobb angol ipari egyesülés, az FEI (Federation of the Electronics Industry) és a The EMC Journal kiadó vállalata, a Nutwood Ltd. gondozásában jelent meg. Az elektromágneses kompatibilitás (EMC) szempontjai egyre nagyobb szerepet kapnak az elektronikai készülékek tervezésében, gyártásában és forgalmazásakor. Az ipari fejlődés egyik sajnálatos velejárója, hogy sok az elektromágneses zavarforrás, amelyek zavarják az érzékeny készülékeket. Az Európai Közösség országai 1992 januárjában fogadták el a 89/336/EEC direktívát, amely a Közösség országaiban gyártott és forgalmazott készülékek EMC előírásait tartalmazza. 1995 végétől ezek az előírások kötelezők minden olyan termékre, amely elektromágneses zavart bocsát ki, vagy érzékeny a zavarokra.

Az igen hasznos kiadvány öt fő részből áll. Az elsőben EMC szakcikkek gyűjteménye található Brian Jones, az egyik legismertebb angol EMC-szakértő válogatásában. A második rész a témához kapcsolódó termékek és gyártóik hirdetéseit tartalmazza. A harmadik rész egy ún. Blue Pages összeállítás, amely szakmai besorolásban tartalmazza az EMC területével foglalkozó angol gyártó cégek termék- és cégadatait. A negyedik rész hasznos adatok gyűjteménye: EMC vizsgálatokkal foglalkozó laborok, testületek és EMC klubbok címei találhatók ebben a részben. Az ötödik rész az EMC szakterület rövidítéseit magyarázó szótár.

(Nutwood UK Ltd., Mansel Court, Mansel Gamage, Hereford, HR4 7LE, UK, Fax: +44 (0) 1981 590223)

Pfaffenberger, B.: Publish It On the Web!
Chestnut Hill, AP PROFESSIONAL, 1996, 441 p.

1995. a számítástechnikában az Internet éve volt, ezt jelzi az is, hogy az év technikai újdonságának választották az amerikai Time maga-

zin olvasói. Pedig az Internet nem számít újdonságnak, hiszen 1989. óta használják. Annyi igazság azonban van a dologban, hogy 1995-ben addig sohasem látott ütemben nőtt az Internet előfizetőinek száma. A hálózat sikerében döntő szerepe van a Word Wide Web (WWW) elnevezésű hálózati hipertext visszakereső rendszernek. Pfaffenberger könyve a WWW-n történő információszolgáltatás elméleti és gyakorlati ismereteit foglalja össze. A témában eddig megjelent könyvek elsősorban a WWW dokumentumok előállítására használt ún. jelölő nyelv (HyperText Markup Language, HTML) jellemzőivel foglalkoztak és csak felületesen érintették a Web-dokumentumok készítésének koncepcionális kérdéseit. Ez a könyv viszont teljes körű és igen gyakorlatias útmutató az elektronikus úton továbbított dokumentumok készítéséhez. Részletesen ismerteti, hogy milyen sokféle szempontot kell figyelembe venni a dokumentumok készítésekor és milyen új lehetőségeket rejt magában ez az új technológia.

A könyvet egy CD-ROM egészíti ki, ezen a HotDog, a WebSite és a PolyForm Web segédprogramok mellett egy sereg hasznos segédlet (klipek, mintaoldalak stb.) található.

(AP PROFESSIONAL, 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, FL 32821-9816, USA, Fax: 1-800-874-6418, E-mail: app@acad.com)

Korte, W.B.-Wynne, R.: Telework: Penetration, Potencial and Practice

Amsterdam, IOS, 1996, 210 p.

Korte és Wynne tanulmánya egy EC projekt eredményeit foglalja össze. A TELDET (Telework Developments and Trends. A Compilation of Information on Telework: Case Studies and Trend Analysis) projekt 1994 januárjában indult és 1995 januárjában fejeződött be.

A „telework” fogalom a 70-es években jelent meg a munkaügyi kutatások irodalmában. Érdekes módon több mint húsz év elteltével sem alakult ki egy általános elfogadott meghatározás erre a fogalomra. Az Európai

Unió által elfogadott definíció szerint: A telework az új munkavégzési módszerek egy széles köre, amely telekommunikáció eszközeire épül, és munkavégzésre legalább is az idő egy részében tradicionális irodai környezetben kívül kerül sor. A telework fogalom tehát semmiképpen nem azonos az otthoni munkavégzéssel, bár alapvetően abból alakult ki. A munkavállalóknak több szempontból lehet előnyös a telework rendszerű munkavégzés: nem kell naponta utazniuk a munkahelyre, maguk oszthatják be napjaikat, gyerek vagy beteg hozzátartozó ellátása sem jelent problémát, saját módszer szerint végezhetik a munkát stb. A tanulmány szerint a telework jelenleg az USA-ban terjedt el a legjobban, ott a munkavállalók mintegy 5%-a dolgozik ebben a rendszerben. Az európai országok közül Nagy-Britannia a listavezető, ahol a dolgozók 4%-a, mintegy 1,2 millió fő dolgozik telework rendszerben. Felmérések szerint az EU munkavállalók mintegy 40%-a szívesen dolgozna telework rendszerben, viszont a vállalatok vezetőinek nagy része azonban ma még előnyben részesíti a hagyományos, vállalati telephelyen történő munkavégzést. A tanulmány szerzői úgy látják, a telework az információs társadalom kialakulásával a munkavégzés legfontosabb módjává válhat.

(IOS Press, Van Diemenstraat 94, 1013 CN Amsterdam, The Netherlands, Fax: +31 20 620 3419, E-mail: order@iospress.nl)

World Data 1995

Philadelphia, World Bank, 1995, CD-ROM

A legátfogóbb gazdasági-szociális statisztikai analízis, amely a világ országairól valaha is rendelkezésre állt. Röviden így jellemezhetnénk a Világ Bank új kiadványát. Még felsorolni is nehéz, mi mindent tartalmaz a 135 Mbájt adatot közlő CD-ROM. A világ 200 országára vonatkozó, mintegy 700 fajta szociológiai, ill. gazdasági mutató szerepel az adatbázisban 1960-tól a kiadás évéig. A számszerű adatok, mutatók mellett szöveges információ is található a rendszerben, ezek az elemzések a Világ Bank különböző kiadványaiból (Trends in Developing Economics, Social Indicators of Development stb.) származnak. Az adatok nemcsak országokra kérhetők le, hanem régiók (pl. Közép-Európa vagy Délkelet-Ázsia) összesített adatai is elérhetők, sőt a felhasználó önmaga is formálhat csoportokat kijelölve az abban szereplő országokat.

Az információs adatbázisok egyik legfontosabb jellemzője a lekérdezőrendszer hatékonysága és sokoldalúsága. A World Data 1995 a Stars V.3.0 lekérdező rendszerrel üzemel, a több dimenziós grafikával kiegészített lekérdezéseket a Javelin Plus™ 3.1 program támogatja. Ez utóbbi rendszer merevlemezre installálható formában van a CD-ROM-on. A CD-ROM használatához IBM-PC kompatibilis számítógép kell CD-ROM olvasóval, 512K szabad memóriával. A Javelin 3.1 installálásához, amely szükséges a hatékony kereséshez, 2,5 Mbájt szabad diszktérület kell.

(The World Bank, Box 7247-8619, Philadelphia, PA 19170-8619, USA, Fax: 202-522-2627, E-mail: books@worldbank.org)

Tzotzos, G.T. Ed.: Genetically Modified Organisms: A Guide to Biosafety

Oxon, CAB, 1995, 224 p.

A mű az UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) és a bécsi Nemzetközi Genetikai és Biológiai Központ közös kiadásában jelent meg, tíz szerző alkotása. A társszerzők nagy száma is jelzi, hogy a könyv rendkívül széles témakört fog át, a genetikai és biotechnológiai biztonság teljes területét. A genetikai átalakítások lényege, hogy egy élő szervezetbe mesterséges úton egy másik szervezet génállományából gént vagy géncsoportot juttatnak és ezzel megváltoztatják az eredeti szervezet tulajdonságait. Ez a technológia óriási lehetőséget jelent az élet sok területén, de egyúttal sohasem látott veszélyek forrása is lehet. 1974-ben kiváló amerikai kutatók egy csoportja emelte fel szavát az rDNA kísérletek potenciális veszélyei miatt. Ezt követően több konferenciát rendeztek az adott témában és nemzetközi szervezetek alakultak az egyre szélesebb körben alkalmazott biotechnológia biztonságának fejlesztésére és ellenőrzésére.

A könyv 9 fejezetből áll. Az elsőt a könyv szerkesztője írta, az előírások és szabványok szemszögéből tekinti át a szakterületet, bemutatva a jelenlegi helyzetet és a várható fejlődés irányait. A második fejezet a könyv egyik legérdekesebb része a biotechnológia társadalmi elfogadásával, vagy inkább az ellene megnyilvánuló ellenállással foglalkozik. A harmadik fejezet a mikrobiológiai veszélyforrásokat ismerteti. A 4. és 5. fejezetben a genetikai átalakítások környezeti hatásait vizsgálják a szerzők. A hatodik fejezet a rovarok elleni biotechnológiai védekezés veszélyforrásait tekinti át.

A hetedik fejezet a transzgenetikus állatkísérletekkel foglalkozik. A 8. és 9. fejezet a szennyvíz biotechnológiai tisztításával kapcsolatos veszélyeket tárgyalja. A könyvben a legfontosabb szakkifejezéseket magyarázó lexikon és egy rövidítésmagyarázó fejezet is van.

(CAB International, Wallingford, Oxon, OX10 8DE, UK, Fax: 01491 838508, E-mail: cabi@cabi.org)

Jamsa, K.-Cope, K.:
World Wide Web Directory
Las Vegas, Jamsa, 1996, 489 p.

Kris Jamsa az amerikai számítástechnikai szakirodalom egyik legismertebb alakja, több mint 50 kitűnő könyv szerzője. Kiadványukban is ismertetett korábbi művei, mint a DOS: The Complete Reference, vagy a The Concise Guide to Windows 3.1 a világ legnagyobb példányszámban megjelent számítástechnikai szakkönyvei voltak. A sikeres szerző 1993-ban feleségével alapította meg saját kiadóját, amelynek egyik újdonsága az Internet világháló, a World Wide Web (WWW) útmutatója.

A WWW egy állandóan növekvő óriási információ adatbázis, amely a világ 130 országában található számítógépekben tárolt adatokat kapcsolja össze a hipertext elv alapján. Nem könnyű eligazodni ebben a rendszerben és a keresés mellett, hogy időnket rabolja, még pénzbe is kerül. Ezért népszerűek a különböző rendszerű számítógépes vagy könyv alakú útmutatók, amelyek a kívánt információ forrásához vezetik a felhasználót. A keresés témakör vagy kulcsszó (index) alapú és a végtelennek tekinthető Web-világból a szerkesztők általában a közhasznú, állandó, jól karbantartott helyeket veszik számba. Ezek az általános szempontok maradéktalanul érvényesek a Jamsa Press kiadványára is, amely két részből áll: egy könyv és az ahhoz csatolt CD-ROM gyűjteményből. A CD-ROM 8000 Web-hely színes honlapját és címét tartalmazza. A honlapok (home page-ek) eredeti MMTL fájlja is megjeleníthető. A felhasználó egy Web-böngésző programot is talál a lemezen. A könyv alakú gyűjtemény kisebb terjedelmű, mintegy 4000 Web-hely grafikus képét és adatait tartalmazza témakör szerinti felsorolásban.

(Jamsa Press, 2975 So. Rainbow, Suite 1, Las Vegas, NV 89102, USA, Fax: (702) 248-6116)

Ruppelt, E. Ed.: Druckluft Handbuch
Essen, Vulkan, 1996, 522 p.

A Vulkan kiadó sűrített levegővel foglalkozó kézikönyvének szerzői mindent megtettek azért, hogy átfogó, elméleti és gyakorlati ismereteket egyaránt tartalmazó segédlet adjanak a szakemberek kezébe. Az Ervin Ruppelt által szerkesztett mű 22 szerző közös munkájával készült, a szerzők többsége iparban dolgozó szakember. A sűrített levegő tulajdonképpen egy energiahordozó, amelynek a fizikai munkavégző képessége a levegő nyomásától és hőtartalmától függ. Felhasználási köre rendkívül széles, szinte nincs olyan iparág, ahol ne használnák valamilyen formában sűrített levegővel működő rendszereket vagy építőelemeket. A kézikönyvnek 8 fő fejezete van. Az 1. fejezet a száraz és nedves levegő termodinamikai tulajdonságait tárgyalja. A 2. fejezet a különböző rendszerű kompresszorokkal, a 3. a levegő tisztítására használt mérőkkel foglalkozik. A 4. fejezet kondenzálás elméleti és gyakorlati kérdéseivel, míg az 5. fejezet a sűrített levegőt továbbító vezetékekkel foglalkozik. A 6. fejezet a sűrített levegővel üzemelő gépek működését és jellemzőit ismerteti. A 7. fejezetben egy kompresszorállomás tervezésének folyamatait mutatja be a szerző. A 8. fejezet a sűrített levegős rendszerek gazdaságosságával foglalkozik.

(Vulkan Verlag, Postfach 103962, 45039 Essen, Germany, Fax: (0201) 8 20 02-40)

Obermann, K.: CAD/CAM-EDM 1996
München, CAD/CAM, 1996, 224 p.

A számítástechnika fejlődése alapvetően megváltoztatta az ipari gyártás folyamatait. Egyeduralkodóvá vált a számítógépes tervezés (CAD, Computer Aided Design) és gyártás (CAM, Computer Aided Manufacturing) és elterjedően a teljes gyártói dokumentáció számítógépesítése (EDM, Engineering Data Management). Németországban a CAD/CAM folyóirat a témakör vezető szakmai kiadványa, ennek szerkesztői időnként kézikönyvekben foglalják össze a szakterület jövőjét meghatározó trendeket és a szakmai újdonságokat. Az 1996-os kiadás három fő témakörrel foglalkozik: az objektumorientált rendszerekkel, a háromdimenziós tervezéssel és az EDM egyre növekvő szerepével. Karl Obermann igen célszerű és hatékony módszert választott a tárgyalás során, az elméleti fogalmak összefoglalásakor konkrét példák bemuta-

tásával teremti meg a kapcsolatot a gyakorlat irányába. A német ipar élen jár a számítástechnikai módszerek alkalmazásában. Nem véletlen tehát, hogy elsősorban a német szoftverek és adatfeldolgozó rendszerek szerepelnek az ismertetésben. Néhány az ismertetett rendszerek közül (a gyártók zárójelben): HiCAD (ISD), TEBIS 3.0 (Tebis), Ramsis (IST), GLINT és GLoria (Elsa), Fire GL (Spea), IDIAS (BCT), Optegra (Computervision), PRO*FILE (PRO.CAD) és CATIA/CADAM (Cenit). A kiadványt igen hasznos cégjegyzék egészíti ki, ebben a CAD/CAM/EDM területen működő német cégek adatai (cím, telefon, fax) találhatók meg.

(CAD/CAM Verlag, Erhardstr. 8, 80469 München, Germany, Fax: (089) 2 01 5981)

**Rosenbaum, O.: Glossar EDV:
Abkürzungen erklärt und aufgelöst**
Hannover, Heinz Heise, 1996, 297 p.

A rövidítések korát éljük. Se szeri, se száma az indokolt vagy indokolatlan rövidítéseknek, amelyek futótűzként terjednek el a szaksajtóban. Különösen érvényes ez a számítástechnikára, amely igen gyorsan, még a szakemberek számára is nehezen követhető ütemben fejlődik az utóbbi időben. Jellemző erre a területre, hogy a rövidítések némelyike rövid életű, mert gyorsan elavul az a műszaki háttér, amelyhez kötődik. A rövidítések egy része, amely általános fogalmakhoz kapcsolódik, bekerül szakszókincsbe, és a szakirodalmat olvasók kénytelenek megtanulni ezeket. Oliver Rosenbaum az elektronikus adatfeldolgozás rövidítéseit magyarázza. A szerző több mint 2600 angol, német és francia rövidítést gyűjtött össze, ezek általában egy, néhány esetben kettő vagy több fogalmat takarnak. A rövidítésekhez tartozó német nyelvű magyarázatok rövidke és korrektek. A könyvet a számítástechnikai szakemberek mellett elsősorban fordítók használhatják eredményesen.

(Verlag Heinz Heise, Helstopfer Str. 7, D-30625 Hannover, Germany, Fax: +49 (0) 5 11/5352-480)

**Hoff, v.A.-Shaio, S.-Starbuck, O.:
Hooked on Java**

Amsterdam, Addison-Wesley, 1996, 181 p.

Napjainkban az Internet-hálózattal kapcsolatos újdonságok állnak az érdeklődés előterében. Sorra jelennek meg olyan szoftver újdonságok, amelyekkel új lehetőségek nyílnak az

Internet-felhasználóknak. Ezek sorába tartozik a Java, a Sun Microsystem cég szoftverje, egy tárgyorientált magas szintű programozási nyelv, amely kifejezetten az Internet-hálózaton használt World Wide Web rendszerek interaktivitásának növelésére készült. A Java interaktivitását azok a kicsiny programok (Java applet-ek) adják, amelyek a Web oldalakba ágyazva kerülnek a szerver gépből a kliens gépbe. Az applet-ek végrehajtását ezért nem befolyásolja a hálózat sávszélessége, vagy a modemek működési sebessége. A könyv szerzői a Sun cég szoftver fejlesztői, így az olvasó első kézből kap friss információt egy, várhatóan nagy jövő előtt álló program jellemzőiről és felhasználásának körülményeiről. A tárgyalás stílusa tömör, célratörő, az ismeretek könnyebb elsajátítását különleges szedéstechnika és sok mintapélda szolgálja. Néhány fejezetcím a könyvből: Java és az Internet; Mire használhatók az applet-ek? Az applet-ek fordítása; Adatbiztonság az Internet-hálózaton; A Java jövője stb.

A könyvhöz mellékelt CD-ROM-on minden megtalálható, ami Java-oldalak készítéséhez szükséges: Java fejlesztő készlet Windows 95, Windows NT és Solaris 2.x rendszerekhez, Java-forráskódok, valamint minta applet-ek és Java betéteket tartalmazó HTML mintaoldalak.

(Addison-Wesley, P.O.Box 75598, 1070AN Amsterdam, The Netherlands, Fax: 0 20-6752141)

Dambacher, P.: Digital Broadcasting
Stevenage, IEE, 1996, 336 p.

Ritkán fordul elő a műszaki irodalomban, hogy egy szakkönyv először német nyelven jelenik meg, majd kiadják angolul is. A kivételek közé tartozik Dambacher könyve, amely a digitális műsorszórás elméleti és gyakorlati ismereteit foglalja össze. A mű 1994-ben jelent meg németül az R.v. Decker's kiadó gondozásában. A szerző német, a világhírű Rohde & Schwarz cég egyik vezető munkatársa. A rádió és televízió műsorszórás területén napjainkban folyik az áttérés a hagyományos analóg technikáról a lényegesen jobb minőséget és több szolgáltatást nyújtó digitális technikára. Az áttérés kb. 10 éve kezdődött és a könyv szerzője szerint még 10 év kell ahhoz, hogy befejeződjék. A változások a műsorszórás valamennyi műveletét és egységét érintik: a felvevőstúdióktól az előfizetőknél lévő vevőkészülékig.

A könyv négy fejezetből áll. Az elsőben a rádió és tv-műsorszórás területén használt alapvető médiákat tekinti át a szerző. Néhány alcím ebből a fejezetből: Földi adók; Szatellit adók; CATV; Száloptikák. A második fejezet a rádióadás technikájában bekövetkezett fejlődéssel foglalkozik. Címszavanként használt rövidítések ebből a fejezetből: CD, DAT, MOD, DCC, MD, RDS, DSR, DAB, ADR. A harmadik fejezet a TV műsorszórás és vétel technológiai újdonságait ismerteti. Témakörök ebből a részből: A VPT és a NICAM eljárások; A PALplus és D2-MAC rendszerek; A digitális HDTV stúdió; A DIGIT 2000-es és 3000-es rendszerek. A negyedik fejezetben a szerző a várható fejlődés irányait körvonalazza. Néhány, a szakemberek számára bizonyára ismert bűvszó ebből a fejezetből: MUSICAM, DVB és DIB. A kitűnő arányérzékkel összeállított könyv valószínűleg az egyik alapvető referenciaforrásnak számít majd az elkövetkező években ezen a gyorsan fejlődő szakterületen.

(*IEE Book Publishing, Michael Faraday House, Six Hills Way, Stevenage, Herts, SG1 ZAY, UK, Fax: +44 1438 360079, E-mail: inspec@iee.org.uk*)

Netravali, A. N.–Haskell, B. G.: Digital Pictures. Representation, Compression and Standards

New York, Plenum, 1995, 686 p.

A könyv képek digitális alakban történő feldolgozásával, megjelenítésével, tömörítésével és az eljárások szabványjaival foglalkozik. Az első kiadása 1988-ban jelent meg. Azóta jelentős változások történtek ezen a szakterületen, ezért a szerzők, az AT&T Bell Laboratories munkatársai teljesen átdolgozták a könyvet. Megtartották a képérzékelés, a képdigitalizálás és tömörítés alapfogalmaival foglalkozó részeket. Ezután korszerű technológiákat ismeretnek, mint: a JBIG, JPEG, H.261, CCIR 601, CCIR 723, MPEG2 és HDTV. Néhány érdekes fejezetcím a könyvből: Az emberi szem színlátásának mechanizmusa; Színpaletták tervezése; Videokonferencia és videotelefon; Telefax rendszerek; Képtávitel az űrtávközlésben; A HDTV Európában; Az analóg TV rendszerek problémái. Különösen érdekes része a könyv-

nek a zárófejezet, amelyben a szerzők az egyes digitális technológiai megoldások előnyeit, hátrányait és a képek minőségére gyakorolt hatását elemzik közérthetően és tömören. A könyv egyes fejezeteinek végén ellenőrző kérdések vannak, hogy az olvasó ellenőrizhesse magát: megértette-e az anyagot.

A könyvet kommunikációs rendszerekkel és a videóval, televíziózással foglalkozó szakembereknek ajánljuk.

(*Plenum Publishing Corp., 233 Spring St, NY, 10013-1578, USA. Tel.: 212 620-8000*)

**Bischof, H.P.–Göers, J.–Gremeyer, P.
–Schreiner, A.T.: Einblicke ins Internet**
München, Carl Hanser, 1996, CD-ROM

Az Internet számítógéphálózat és azon belül elsősorban a „Világháló” a World Wide Web egyre több felhasználót vonz. De nemcsak a felhasználók száma nő rohamosan, hanem a hálózaton belül elérhető adatforrások is egyre szaporodnak. Nem könnyű eligazodni az Internet-világban a kezdő felhasználónak, a kívánt információhoz való eljutás az első időkben sok időt vesz igénybe, ami mellesleg telefondíj és egyéb járulékos költségek miatt is hátrányt jelent. Ezen a problémán kívántak segíteni az Universitát Osnabrück informatikai fakultásának oktatói egy Internet ismertető CD-ROM összeállításával. A több mint 600 Mb-át adatot tartalmazó lemez egy látszólagos Internet környezetet szimulál a felhasználónak, így kényelmesen megtanulhatja a navigálást a rendszerben, még a hálózathoz való csatlakozás előtt. A CD-ROM-on több mint 17 ezer szövegoldal, 8500 GIF formátumú és 700 JPEG formátumú kép, 60 videoklipp és 650 hangdokumentum található. Az 1100 szerverről származó adatok mellett természetesen oktató és segédprogramok is találhatók a lemezen, amely Windows 3.11 és Windows 95 alatt használható.

A CD-ROM használatához szükséges minimális IBM-PC kompatibilis számítógép konfiguráció 8 Mb-át RAM, kétszeres sebességű CD-ROM olvasóval 256 színű SVGA-val és hangkártyával.

(*Carl Hanser Verlag, Kolbergerstr. 22, 81631 München, Germany, Fax: (089) 981264*)

LABOREXPORT Kft.



Gázkromatográfok
Tömegspektrométerek



FTIR spektrométerek



FTIR kiegészítők



Polariméterek



Refraktométerek

PETROTEST INSTRUMENTS

Olajipari szabványos vizsgálatok
műszerei/berendezései

**ANALITIKAI MŰSZEREK, LABORESZKÖZÖK,
KOMPLETT LABORATÓRIUMOK,
TANÁCSADÁS**

LABOREXPORT KFT.

1015. Budapest, Csalogány u. 22-24. Postacím: 1369 Budapest, Pf. 259.
Tel.: 202-1568 Fax: 212-1963

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények szakmai cikkeinek tartalomjegyzéke (1991–1996)

Olvasóink több esetben érdeklődtek a Közlemények előző számaiban megjelent szakmai cikkek iránt. Ez indokolja, hogy közreadjuk az elmúlt öt évben megjelent cikkek jegyzékét. A felsorolásban szereplő cikkekről másolat igényelhető Szerkesztőségünkől (telefon: 203-4282).

27. évfolyam, 50. szám, 1991

Boksay Zoltán–Császár László:

Automatikus kalibrálólaboratórium kiépítése az MTA Műszerügyi és
Méréstechnikai Szolgálatánál 7. oldal

Komáromi Tibor:

A mechanikai feszültségmentesítés ellenőrzési lehetőségei 13. oldal

Dr. Illényi András–Dr. Vicsi Klára–Barczikai Péter:

Ember-gép kapcsolat tökéletesítése beszédfeldolgozással a mérés-
technikai adatfeldolgozás során 19. oldal

Radnai Rudolf:

Mérési adatgyűjtés és -feldolgozás személyi számítógépekkel 23. oldal

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények szakmai cikkeinek
jegyzéke (1...49. számok) 48. oldal

28. évfolyam, 51. szám, 1992

Gellai Illés–Kovács Attila:

Rió üzenete 5. oldal

Komáromi Tibor:

Az oxigénmérés módszerei 9. oldal

Radnai Rudolf:

A szaktanácsadási munka új eszközei 21. oldal

Fekete Jenő–Morovján György–Szepesi Ildikó–Ratkai Tünde:

A nagyhatékonysági folyadékkromatográfia analitikai alkalmazása. I. Eluens szállítók ... 27. oldal

Andor György–Kárner Miklós:

Érintésmentes hőmérsékletmérés 43. oldal

Dr. Bernolák Kálmán:

Újdonságok a műszaki mikroszkópiában 53. oldal

Dr. Lukács Gyula:

A színmérés néhány mai problémája 59. oldal

29. évfolyam, 52. szám, 1993

Kovács Attila–Kemenczky Géza:

A MŰSZERHÁZ új üzletpolitikája 3. oldal

Kérészi Barnabás–Lohász Márton–Riesz Gábor:

Immissziós és emissziós mérőállomások 11. oldal

Radnai Rudolf:

Modulos csatlakozórendszer a mérés-technikában: a VXI-busz. I. rész 17. oldal

Fekete Jenő–Morovján György–Szepesi Ildikó–Ratkai Tünde:

A nagyhatású folyadékkromatográfia analitikai alkalmazása.

II. Detektorok jellemzői, UV-VIS detektorok 25. oldal

Karner Miklós:

A valódi hőmérséklet meghatározása érintésmentes mérésnél 47. oldal

Pellionisz Péter:

Anyag- és állapotvizsgálat akusztikus emisszióval..... 59. oldal

29. évfolyam, 53. szám, 1993

Kovács Attila:

Az MTA-MMSZ Kft. Üzletháza a Károly körúton 3. oldal

Monda László:

Lizing kiskaté 11. oldal

Bánhidi Béla:

Több komponenses emisszió mérő rendszerek..... 19. oldal

Radnai Rudolf:

Modulos csatlakozórendszer a méréstechnikában: a VXI-busz. II. rész..... 25. oldal

Fekete Jenő–Morovján György–Szepesi Ildikó–Ratkai Tünde:

A nagy hatékonyságú folyadékkromatográfia analitikai alkalmazása.

III. Többcsatornás UV, UV-VIS és diódasoros detektorok 35. oldal

Kiss Éva:

Mérési módszerek és műszerek szilárd felületek nedvesedésének vizsgálatára..... 59. oldal

Sass Attila:

Az adiabatikus kaloriméterek működési elve..... 69. oldal

Dr. Kovács László Dezső–Dr. Sváb János:

Gumihevederes szállítószalagok infratelevíziós műszaki diagnosztikája 73. oldal

Rahne Eric:

Mérésadatgyűjtés és -feldolgozás eseménybázisú mintavételezéssel..... 79. oldal

30. évfolyam, 54. szám, 1994

Kiss József:

A minőségbiztosítás műszeres infrastruktúrájának szerepe és jelentősége 3. oldal

Komáromi Tibor:

Elektromágneses zavarok és túlfeszültségek mérése 9. oldal

Dr. Nyiredi Szabolcs–Szeredai László–Lohász Márton–Papp József:

Szilárd/folyadék extraktor és többfázisú folyadék extraktor fejlesztése 19. oldal

Bánhidi Béla:

Gázösszetétel mérése az infravörös tartományban..... 27. oldal

Radnai Rudolf:

Nagyértékű műszerek számítógépes nyilvántartása 33. oldal

Eördögh Imre–Szász Károly:

Szemcseméret-eloszlás meghatározása számítógépes mikroszkópiai képfeldolgozással 37. oldal

Danka Miklós–Dr. Juhász Bálint:

A LabView programrendszer és a virtuális műszerek..... 43. oldal

Radnai Rudolf:

CD-ROM adatbázisok – új távlatok a műszaki informatikában..... 49. oldal

30. évfolyam, 55. szám, 1994

Komáromi Tibor:

| | |
|---|-----------|
| Kalibrálás – joghatással járó mérések | 5. oldal |
| Írányelvek a mérési bizonytalanság specifikálásához „WECC Doc.19” | 9. oldal |
| Akkreditált kalibráló laboratóriumok jegyzéke..... | 29. oldal |

Szeredai László–Nagy Márton–Papp József:

| | |
|--|-----------|
| Hazai automatizált analízátor hidrazin mérésére..... | 35. oldal |
|--|-----------|

Hansági István:

| | |
|----------------------|-----------|
| EMC-EMS mérések..... | 45. oldal |
|----------------------|-----------|

Klausz Gábor–Csepregi István:

| | |
|---|-----------|
| Az örvényáramos vizsgálatok helye és szerepe ipari rendszerek állapotvizsgálatában..... | 55. oldal |
|---|-----------|

Lambert Miklós:

| | |
|--|-----------|
| A hőmérsékletmérés módszerei és műszerei. I. rész..... | 61. oldal |
|--|-----------|

31. évfolyam, 56. szám, 1995

Kovács Attila–Nagy Endre:

| | |
|--|----------|
| Bővült a választék a MŰSZERHÁZ-ban | 3. oldal |
|--|----------|

Komáromi Tibor–Tényi Gusztáv:

| | |
|---|----------|
| Műszerbemutató a Kandó Kálmán Műszaki Főiskolán | 7. oldal |
|---|----------|

Dr. Pataki Péter:

| | |
|---|----------|
| Mérés, visszavezethetőség, bizonytalanság | 9. oldal |
|---|----------|

Kovács Attila:

| | |
|---|-----------|
| Ők már látják az alagút végét.. (Egy németországi tanulmányút tanulságai) | 11. oldal |
|---|-----------|

Lapat Attila:

| | |
|---|-----------|
| Műszeres analitikai módszerek alkalmazása robbanóanyagok azonosítására, detektálására. I. rész..... | 19. oldal |
|---|-----------|

Danka Miklós–Lipták András:

| | |
|--|-----------|
| Új szabványok és megoldások a GP-IB technikában..... | 31. oldal |
|--|-----------|

Lambert Miklós:

| | |
|--|-----------|
| A hőmérsékletmérés módszerei és műszerei. II. rész | 39. oldal |
|--|-----------|

Molnár Tibor:

| | |
|---|-----------|
| Berendezések a szünetmentes áramellátásra | 45. oldal |
|---|-----------|

31. évfolyam, 57. szám, 1995/96

Kovács Attila–Radnai Rudolf–Varga Tamás:

| | |
|--|----------|
| Újdonságok az MTA-MMSZ házatájáról | 3. oldal |
|--|----------|

Komáromi Tibor:

| | |
|--|-----------|
| Dinamikus nyomásmérés hidrofonnal..... | 11. oldal |
|--|-----------|

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| A IV. Magyar Minőségi Hétről..... | 15. oldal |
|-----------------------------------|-----------|

Dr. Bölöni Péter:

| | |
|--|-----------|
| Kalibráló laboratóriumok akkreditálása: társult tagság az Európai Laboratórium-akkreditáló Szervezetek Szövetségében | 17. oldal |
|--|-----------|

Kovács Attila:

| | |
|---|-----------|
| A minőségbiztosítás kalibrációs háttere | 19. oldal |
|---|-----------|

Radnai Rudolf:

| | |
|--|-----------|
| Interfészrendszerek a műszer- és méréstechnikában..... | 23. oldal |
|--|-----------|

Lapat Attila:

| | |
|---|-----------|
| Műszeres analitikai módszerek alkalmazása robbanóanyagok azonosítására, detektálására. II. rész | 29. oldal |
|---|-----------|

Lambert Miklós:

| | |
|---|-----------|
| A hőmérsékletmérés módszerei és műszerei. III. rész | 39. oldal |
|---|-----------|

SEGÍTÜNK VÁLASZTANI! INGYENES SZAKTANÁCSADÁS!

Lézer- és tintasugaras nyomtatók „demo”
mintanyomatai áruházunkban megtekinthetők!

HEWLETT PACKARD, MINOLTA, CITIZEN és CANON
számítástechnikai termék-kínálatunkból.

- Vectra PC-k teljes köre
- színes és fekete-fehér mátrix nyomtatók
 - lézernyomtatók
 - asztali és hordozható
 - tintasugaras nyomtatók
 - termotranszfer nyomtatók
- tintasugaras plotterek A0-s méretig
- szkennerek
- pénzügyi és tudományos kalkulátorok
- tonerek, tintapatronok, speciális papírok, fóliák, öntapadós címkék

MINOLTA fax-ok; PC-re köthető változat is!

MINOLTA fénymásolók

eSeSIX szünetmentes tápegységek

Számítógép asztalok, floppy diszkek, TDK kazetták

Jogtiszta MS szoftverek

A fentiek mellett műszer és méréstechnikai termékek széles választéka :

METEX, H.C., FLUKE, PHILIPS, stb. gyártmányú

- multiméterek, kéziműszerek
- szkópméterek
- mérlegek

Látogassa meg üzletházunkat, ahol a műszaki tanácsadás mellett rendszeresen akciós árakkal állunk kedves vevőink és partnereink rendelkezésére!

MTA-MMSZ Kft. ÜZLETHÁZ

1075 Budapest, Károly krt. 13-15.

Tel./fax: 342-1169, 268-0821, tel.: 268-0820, 268-0822

Nyitvatartás:

hétfő-csüt.: 9h-17h

péntek: 9h-14h





MTA-MMSZ Kft. Üzletház

1075 Budapest, Károly krt. 13-15.

Telefon: 268-0820 Telefax: 342-1169

**HEWLETT
PACKARD**



Mit gondol, mennyi idő alatt tudná beszerezni ezeket a HP analitikai termékeket?

Hewlett-Packard
analitikai alkatrészek, tartozékok, fogyó cikkek

AKCIÓ!

AZONNAL megvásárolható 40%-os árkedvezményel:

G1107A típusú HP Spektroszkópiás rendszer

3395A típusú integrátor

Nálunk a legfontosabb termékeket azonnal megvásárolhatja, további igényeit pedig vámraktárról, rövid határidővel tudjuk teljesíteni.

Jöjjön el és tekintse meg műszerajánlatunkat is!

Miért ne spórolna az idejével?



LÍZING és MŰSZERKÖLCSÖNZÉS, beruházás helyett

Tisztelt Ügyfelünk!

Engedje meg, hogy röviden tájékoztassuk szolgáltatásainkról:

- többezer tételes műszerparkunkból választhatja ki a méréseihez megfelelő eszközt **kölcsönzésre**,
- a kölcsönzött műszert kívánságára **eladjuk** Önnek,
- **tartós kölcsönzési** igény esetén **megvásároljuk** az Ön részére szükséges műszert,
- bármilyen műszer, számítástechnikai eszköz, berendezés és gép **lízingelését** vállaljuk,
- átmeneti tőkehiány esetén **visszlízinggel** segítjük Önt,
- a műszerek szakszerű **javításával, kalibrálásával és mérés technikai szaktanácsadással** segítjük elő a kölcsönzött vagy lízingelt műszerek **folyamatos üzemeltetését**.

Kedvező lízingfeltételeinket más lízingelő cégnek is ajánljuk!

MTA-MMSZ Kft.

Cím: 1119 Budapest,
Etele út 59-61.

telefon: 203-4357, 203-4327
fax: 203-4328

Postacím: 1502 Budapest
Pf.: 58.